Bononiensis

MEMORIE

DELLA

ACCADEMIA DELLE SCIENZE

DELL' ISTITUTO DI BOLOGNA

SERIE SECONDA

TOMO VII.

BOLOGNA
TIPOGRAFIA GAMBERINI E PARMEGGIANI
1867

Mo. Bo[illegible] Garden,

CONTINUAZIONE DELLA MEMORIA

SUI FOSSILI INFRALIASSICI

DEL GOLFO DELLA SPEZIA

DEL PROF. CAV. GIOVANNI CAPELLINI

(Letta nella Sessione 25 Aprile 1867).

(V. Serie 2. Tom. V.)

ANELLIDI

GENERE SERPULA, LINNEO.

94. Serpula flaccida, Goldf.

Tav. VII. fig. 1-2.

Goldfuss, *Petrefacta Germaniæ.* pag. 234. Tab. LXIX. fig. 7.

Serpula con tubo cilindrico, liscio, flessuoso e che si avvolge irregolarmente. Il diametro del tubo dell' esemplare disegnato nella fig. 1 è di circa due millimetri; la fig. 2 si riferisce ad un esemplare proveniente da Grotta Arpaia e si accorda assai bene con quello figurato da Goldfuss.

Località. Tinetto, Tino, Grotta Arpaia, Castellana.

95. Serpula gordialis, Schloth.

Tav. VII. fig. 3-4.

Goldfuss, Op. cit. pag. 234, Tab. LXIX. fig. 8.

Tubo liscio, allungato, serpentiforme o agglomerato. Hoffmann nell'opera più volte citata: *Reise durch Italien* ec. cita d' aver trovato al Tinetto la *serpula gordialis;* infatti

fra tutte le serpule è questa la specie più frequente in quell' isoletta. Gli esemplari figurati sono in grandezza naturale.

Località. Tinetto, Tino, Castellana.

96. Serpula Ilium, Goldf.

Tav. VII. fig. 5.

Goldfuss, Op. cit. pag. 234. Tab. LXIX. fig. 10.

Serpula liscia, allungata, irregolarmente agglomerata; partecipa dei caratteri delle due specie precedenti e molto si avvicina alla varietà della *Serpula gordialis* rappresentata nella Tav. VII. fig. 4.

Gli esemplari figurati da Goldfuss sono più gracili di quello del Tinetto rappresentato in grandezza naturale nella fig. 5 Tav. VII, aderente ad un frammento di bivalve che insieme alla serpula fu denudata dall' azione delle onde col concorso delle litorine e dei balani.

Località. Tinetto.

97. Serpula nodifera, Terq. e Piette.

Tav. VII. fig. 6.

Terquem et Piette, *Le Lias inférieur de l' Est de la France.* pag. 117. pl. 14. fig. 9, 17, 18.

Serpula cilindracea, irregolarmente nodosa, allungata, gracile, arcuata da giovane e retta allorchè è adulta, apertura rotonda. L' esemplare disegnato nella Tav. VII. fig. 6, ingrandito cinque volte, s' accorda benissimo con la descrizione e le figure di Terquem e Piette, salvo però nelle dimensioni. D' altronde riflettendo alle notevoli differenze che si notano fra la fig. 9 e la fig. 18 date da quegli autori, non ho esitato a riportare a questa specie gli esemplari dei dintorni della Spezia, indicati altra volta dubitativamente sotto il nome di *S. cingulata*, Munster. (V. *Studi sull' Infralias* pag. 56. N. 87).

Questa specie si trova insieme al *Cerithium sociale* e ad una quantità di altri frammenti di conchiglie che costituiscono una specie di lumachella che si trova al Tino al Tinetto ed alla Palmaria in lastre di piccole dimensioni; si riscontra pure a Grotta Arpaia insieme alle Cardite.

Località. Tinetto, Tino, Palmaria, Grotta Arpaia, Castellana.

98. Serpula trigona, Cap.

Tav. VII. fig. 7-8.

S. testa elongata trigona, arcuata, parum distorta, apertura rotunda.

La fig. 7. Tav. VII. rappresenta l' esemplare in grandezza naturale, aderente ad un frammento di conchiglia. In esso, e meglio ancora nella fig. 8 che rappresenta uno dei due tubi ingrandito quattro volte, si apprezzano le tre coste dalle quali ne deriva la sezione triangolare che presentano i tubi stessi. Esternamente l' esemplare disegnato è alquanto rugoso, ciò che può dipendere dalla tendenza di questa specie ad ornarsi di tubercoli come la *S. pentagona* descritta da Terquem e Piette (Op. cit. pag. 118) e figurata nella pl. 14 fig. 13-19; ovvero le rugosità possono derivare dal processo di denudazione, essendomi giovato di acido allungato per liberare l' esemplare, silicizzato, dal calcare in cui si trovava impegnato.

Località. Castellana.

CROSTACEI

99. Genere CANCER ? ?

Negli schisti marnosi giallastri del Tino, che per l' abbondanza di impronte di avicule e pettini ho più volte indicati sotto il nome di schisti ad avicule, trovansi fram-

menti indecifrabili di granchi. Nelle prime esplorazioni in quell' isola ne raccolsi alcuni esemplari che sono dolente di avere smarriti, per cui devo limitarmi alla semplice citazione che già ne ho fatto altra volta.

ECHINODERMI

GENERE DIADEMOPSIS, DESOR.

100. Diademopsis serialis, Desor.

Tav. VII. fig. 9-11.

Desor, *Synopsis des echinides fossiles.* pag. 79. Tab. XIV. fig. 12-14.

Syn. *Diadema seriale.* Agassiz. Cat. Syst. pag. 8.

Diadema serialis, Leymerie. *Sur la partie inférieure du systeme secondaire du département du Rhone.* Mém. de la Soc. géol. de France 1. Ser. Tom. III. p. 378. Tab. XXIV.

Questa specie secondo Agassiz è caratterizzata dalle serie di tubercoli che costituiscono un sol rango sulla faccia superiore e due ranghi nella faccia inferiore; i pori degli ambulacri sono ben marcati.

Nella Memoria sull' Infralias indicai come riferibili al genere Hypodiadema i molti resti di echini trovati al Tinetto ed al Tino; ma studiando quelli esemplari con maggiore accuratezza e giovandomi di frammenti perfettamente conservati, non solo potei scoprire i caratteri del genere *Diademopsis,* ma trovai che quei resti spettano alla specie figurata e descritta da Desor e da Leymerie come propria dell' infralias a *Chatillon sur Chessy.* Questa specie adunque, la più frequente nel calcare del Tinetto e del Tino e nelle marne giallastre ad avicula già più volte citate, viene in appoggio della infraliassicità del calcare nero, circostanza che non deve passarsi sotto silenzio atteso l' importanza paleontologica che si attribuisce agli echinodermi.

La fig. 9. Tav. VII. rappresenta un esemplare quasi completo, ma tutto deformato, raccolto al Tino, la fig. 10 è tolta da un bel frammento in cui meglio si riconoscono i caratteri della specie, e la fig. 11 è l' ingrandimento, tre volte il vero, di un frammento restaurato coi due precedenti esemplari. Questa figura serve a fare vie meglio apprezzare i caratteri specifici, particolarmente per quel che si riferisce alla forma, numero e distribuzione dei tubercoli degli ambulacri e delle aree interambulacrali; non mi è riescito trovare esemplari degli aculei, che sono sottili, lunghi e con fine scannellature.

Località. Tinetto, Tino, Grotta Arpaia.

101. Diademopsis Heerii, Merian.

Desor, *Synopsis des echinides fossiles.* pag. 80. Tab. XIII. fig. 1-2.

Riferisco dubitativamente a questa specie un bel frammento di echino silicizzato e che ho potuto in gran parte isolare per mezzo dell' acqua acidulata. La disposizione dei tubercoli mi ha indotto a distinguere dalla specie precedente l' esemplare in discorso, e guidato dalle figure date dal Desor ho creduto riconoscervi la specie che fu trovata negli schisti di Raedersdorf.

Anche quì la mancanza di qualche frammento di aculeo, non permette di chiarire maggiormente questa determinazione.

Località. Tinetto.

Genere PSEUDODIADEMA, Desor.

102. Pseudodiadema Sp.

Tav. VII. fig. 12-13.

Per la forma e crenulatura dei tubercoli sono indotto a riferire al genere *Pseudodiadema* il frammento disegnato

nella fig. 12 ed in parte tre volte ingrandito nella figura 13. Trattandosi di un frammento troppo incompleto riesce impossibile l' indicarne la specie neppure approssimativamente e solo mi contenterò di accennare che, l' esemplare al quale mi riferisco appartiene al secondo tipo fissato da Desor, cioè ai *Pseudodiadema* con ranghi secondari di tubercoli nelle aree interambulacrali. V. **Desor** *Sinopsis* ec. pag. 68.

Località. Tinetto.

GENERE HYPODIADEMA, DESOR.

103. Hypodiadema Desori, Stopp.

Tav. VII. fig. 14-15.

Stoppani, *Fossiles de l' Azzarola.* pag. 98. Pl. 20. fig. 3-5.

Ho detto che i resti di echini indicati altra volta come probabilmente riferibili al genere *Hypodiadema* spettano in realtà al genere *Diademopsis;* però nello scorso anno 1866 ebbi la fortuna di trovare un frammento di *Hypodiadema* nel calcare dolomitico cristallino del Tinetto. Quantunque si tratti di un frammento, non è difficile di riconoscervi la specie che lo Stoppani stabiliva con l' esemplare proveniente da Lezzeno e che gli era stato comunicato dal prof. Balsamo.

I principali caratteri della specie sono: due serie di tubercoli negli ambulacri in numero almeno doppio di quelli delle aree interambulacrali che sono occupate da due ranghi di tubercoli grossi, perforati, e senza mammellone distinto, i circoli scrobiculari sono incompleti, i pori quadrati ed appaiati in una linea retta.

Nella figura 15, l' esemplare fig. 14 essendo ingrandito 3 volte, si può vedere come convenga esattamente con quello figurato dallo Stoppani; tanto per la forma e nu-

mero dei tubercoli, quanto per i pori quadrati appaiati in cinque coppie per ciascuna placchetta.

Questo fossile è il solo finora trovato nel vero calcare dolomitico cristallino, nel quale è intercalato il portoro, e come dissi questa scoperta fu fatta nel 1866; è quindi per errore che il Sig. Martin nel 1865 nel suo lavoro *Zone à Avicula contorta ou étage rhætien* scriveva alla pag. 73 che io raccolsi fossili indistintamente nei gruppi 2, 3, 4 della serie infraliassica dei dintorni della Spezia, oggi però anche il calcare dolomitico cristallino si può dir fossilifero.

Località. Tinetto.

POLIPAI

Genere AXOSMILIA, Milne Edward e I. Haime.

104. Axosmilia extinctorum, Mich. sp.

Syn, *Caryophyllia extinctorum*, Michelin. *Iconographie zoophytologique*. pag. 9. Pl. 2. fig. 3*a*.

Milne Edwards e I. Haime, *Recherches sur les polypiers. Monographie des astreides.* Ann. des Sciences Nat. 3. Sér. Tom. X. pag. 262.

Polipaio con tracce di aderenza, pieghe trasversali marcatissime, calice circolare e non molto profondo, setti finamente granulati e che, ad eccezione dei più giovani, vanno a saldarsi alla columella. Negli esemplari dei dintorni del Golfo della Spezia i setti formano tre cicli completi ed uno sviluppato soltanto per metà, per cui in tutti si distinguono nettamente ventiquattro setti e spesso se ne contano altri dodici meno distinti.

I professori Savi e Meneghini aveano pensato potersi riferire a questo tipo gran parte dei fossili prima indicati col nome di *Lunites Guidonii*, V. Savi e Meneghini *Considerazioni sulla geologia toscana*. pag. 93-94; tenendo però

conto dei numerosi esemplari da me raccolti, ho trovato che si possono riportare ai tre tipi che sono disegnati nella Tav. VIII. fig. 1-10 come tipi delle tre varietà che passo a descrivere.

Axosmilia extinctorum, Mich. sp.

105. Var. **scalaris,** Cap.

Tav. VIII. fig. 1-2.

In un giovane esemplare si contano appena 24 setti, e di questi soltanto quelli del primo e secondo ciclo sono ben sviluppati; nell'esemplare rappresentato nelle fig. 1-2, ingrandito due volte, si contano più di metà dei setti appartenenti ad un quarto ciclo. Il calice è quasi circolare, un poco scavato, l' epitecio è rugoso e le linee di successivo accrescimento danno origine alla forma dalla quale ho desunto il nome di questa varietà.

Dimensioni

Altezza	0,008
Diametro maggiore del calice . .	0,0095
minore	0,009

Località. Tino, Tinetto.

Axosmilia extinctorum, Mich. sp.

106. Var. **cornucopia,** Cap.

Tav. VIII. fig. 3-4.

Uno dei migliori esemplari, quello appunto disegnato nella Tav. VIII. due volte ingrandito, per la forma si accosta all' *Axosmilia multiradiata.* V. **Milne Edwards e I. Haime.** *Recherches sur les polypiers. Monogr. des astreides.* Ann. des Sciences Nat. 3. Sér. Tom. X. pag. 269.

Michelin. *Iconogr.* pag. 9. pl. 2. fig. 3. Per il numero dei setti e per la forma del calice si accorda invece con l' *A. extinctorum;* i setti del primo e secondo ciclo sono quasi egualmente sviluppati, fra quelli del primo se ne vedono alcuni sviluppatissimi. Questo polipaio non mostra tracce di aderenza terminando con base appuntata. Nei primi gradi del suo sviluppo presenta la forma scalata e poscia si piega gradatamente nel senso del minor diametro del calice. L' epitecio è tutto rugoso e pieghettato.

Dimensioni

Diametro maggiore del calice . .	0,0095
minore	0,0085

Località. Tino.

Axosmilia extinctorum, Mich. sp.

107. Var. **geniculata,** Cap.

Tav. VIII. fig. 5-10.

Questa varietà partecipa dei caratteri delle due precedenti dalle quali va distinta perchè si trova costantemente piegata ad angolo di circa 130° giunta che sia ad un certo grado di sviluppo. L' epitecio è rugoso ma non si hanno mai decisi gradini come nella var. *scalaris;* quando per il prevalente sviluppo di una metà del polipaio è avvenuta la piegatura, continua a svilupparsi come nella prima fase V. fig. 7. In questa varietà si nota, più frequentemente che nelle altre, come per ineguaglianza di nutrizione si originino restringimenti e deformazioni, e talvolta l' epitecio invade il calice per modo che questo si riduce ad esser piccolissimo V. fig. 9-10 e se il polipaio tornasse a prosperare, in questa seconda fase di sviluppo avrebbe l' aspetto di un nuovo individuo proveniente da scissiparità.

Nei diversi esemplari riferiti a questa varietà ho sempre riscontrato tre cicli completi e spesso il principio d'un quarto.

Gli esemplari figurati sono tutti ingranditi due volte; il calice è ovale più raramente rotondo quasi sempre scavato, e per le dimensioni nulla ho da aggiungere a ciò che ho indicato per le due varietà precedenti.

Località. Tino e Tinetto.

GENERE MONTLIVALTIA, LAMOUROUX.

108. Montlivaltia depressa, Ed. et H.

Tav. VIII. fig. 11-15.

Milne Edwards e I. Haime. *British fossil corals.* pag. 134. Tab. XXIX. fig. 55*a*.

Polipaio discoide e che ricorda la forma delle cicloliti. Inferiormente pianeggiante, con molte pieghe concentriche, superiormente convesso, fossetta superficiale. La fig. 11 rappresenta il calice di un esemplare, proveniente dal Tino, in cui si contano quattro cicli completi e si hanno parecchi setti spettanti ad un quinto ciclo; la fig. 12 rappresenta lo stesso esemplare visto inferiormente e si nota essere aderente ad un frammento di serpula.

Confrontando fra loro i diversi esemplari che per i caratteri generali e per il numero dei setti ho riferito a questa specie, si riconosce essere desse soggette a grandi variazioni quanto alla forma; infatti l' esemplare fig. 11-12 ricorda il *cyclolites deformis* Mich., quello il cui calice è rappresentato dalla fig. 15 si accorda meglio con la figura data da Milne Edwards e I. Haime nella Tav. XXIX. Op. cit., e l' esemplare fig. 13-14 si scosta dal primo e dal secondo e si direbbe essere il resultamento della sovrapposizione di parecchi individui.

Tutti gli esemplari essendo silicizzati, sono riescito a liberarli dal calcare che riempiendone gli spazi interlamellari impediva di apprezzarne il numero dei setti. Tutti gli esemplari figurati sono rappresentati ingranditi due volte e sono quasi completamente isolati dal calcare in cui stavano incassati.

Dimensioni dell' esemplare fig. 15.

Altezza	0,0025
Diametro maggiore del calice. . .	0,018
minore.	0,0145

Località. Tino, Tinetto.

109. Montlivaltia lens, Ed. e H.

Tav. VIII. fig. 16-20.

Milne Edwards e I. Haime, *British fossil corals.* pag. 133. Tab. XXVI. fig. 7, 7*a*, 7*b*, 7*c*; fig. 8.

Questa specie come la *M. depressa* ha la forma delle cicloliti, inferiormente presenta numerose pieghe ed un tubercoletto centrale per il quale aderisce, il calice è circolare, i setti sono denticulati e più robusti che nella specie precedente, formano quattro cicli e per i due primi di essi non si notano differenze di sviluppo. In alcuni esemplari si vede una pseudocolumella prodotta dalla confluenza dei setti dei primi cicli. Per il modo di sviluppo non differisce dalla specie precedente come si può vedere dagli esemplari figurati; l' esemplare fig. 19-20 offre le seguenti dimensioni.

Altezza	0,002
Diametro del calice	0,009

Località. Tinetto.

110. Montlivaltia trochoides, Ed. e H.

Tav. VIII. fig. 21-22.

Milne Edwards e I. Haime, Op. cit. pag. 129. Tab. XXVII. fig. 2, 2*a*, 4.

Syn, *Montlivaltia caryophyllata,* Bronn *Lethœa geognostica.* Tab. XVI. fig. 17. — *Lunites Guidonii* (pars). Savi e Meneghini, *Consid. ec.* pag. 94.

Polipaio semplice, turbinato, subconico, base ottusa subtruncata, epitecio che arriva quasi al margine del calice; calice ovale. I setti formano cinque cicli completi, i primi quattro ben distinti, l' ultimo rudimentare; i setti dei primi tre cicli poco differiscono fra loro per le dimensioni, anzi quelli dei primi due sono quasi eguali. Nell' esemplare figurato, ingrandito due volte, essendo distrutta una porzione dell' epitecio e della muraglia si vede l' interna struttura che ricorda quella del genere *Cyathophyllum*.

Dimensioni dell' esemplare figurato.

Altezza	0,018
Diametro maggiore del calice. . .	0,0185
minore	0,0145

Località. Tino e Tinetto.

111. **Montlivaltia Gastaldi**, Stopp.

Stoppani, *Fossiles de l' Azzarola.* pag. 102. Pl. 22. fig. 1-4.

Forma conica, epitecio con pieghe, calice circolare, evaso, quattro cicli completi ed una pseudocolumella costituita dalla concorrenza dei primi sei setti; fra i setti si notano produzioni trasverse come nella *M. trochoides* e nel genere *Cyathophyllum*. Fra gli esemplari che riferisco a questa specie, il più completo offre le seguenti dimensioni.

Altezza	0,012
Diametro del calice.	0,016

Località. Tinetto.

GENERE CYATHOPHYLLUM, GOLDFUSS.

112. **Cyathophyllum Cocchii.** Stopp.

Stoppani, *Fossiles de l' Azzarola.* pag. 111. Pl. 26. fig. 12-13.

Riferisco a questa specie parecchi esemplari che si accordano benissimo con la figura e descrizione date dal prof. Stoppani per questa specie, e credo dovervene riunire altri che per la forma ricordano la *Montlivaltia perlonga*, Laube *Fauna der schichten von S. Cassian.* p. 29. Taf. III. fig. 13.

Questa specie si distingue per la forma allungata, spesso contorta, subcilindrica, superficie rugosa e con numerose linee di accrescimento. Negli esemplari raccolti nei dintorni della Spezia ho notato qualche differenza nel numero dei setti che variano da 24-30, mentre Stoppani indica d' averne osservati soltanto 21; del resto anche in questi spesso la porzione centrale è distrutta.

Dimensioni di alcuni esemplari.

	a	*b*	*c*
Altezza.	0,022	0,023	0,055
Diametro del calice.	0,007	0,008	0,012

Località. Tinetto, Tino, Castellana.

113. FORAMINIFERE ? ?

Tav. IX. fig. 1-2.

Malgrado i molti tentativi per decifrare a quali esseri appartengano i resti fossili che costituiscono le macchiette bianche del marmo nero di Marina sotto Monte Marcello e di altre località, mi resta ancora impossibile il decidere se si tratti di crinoidi ovvero di foraminifere, e forse vi sono avanzi degli uni e degli altri. Le fig. 1-2 Tav. IX reppresentano due frammenti di quel calcare uno levigato l' altro denudato dagli agenti atmosferici; e poichè i professori Savi e Meneghini ne hanno data una minuta descrizione nelle Considerazioni ec., questa stimo opportuno di riportare in gran parte, poco o nulla avendo da aggiungere per conto mio.

« La frattura del calcare nero (così scrivono i ricordati » autori) presenta macchie bianchissime paralellogrammiche » di circa tre millimetri di lunghezza ed 1 ad 1 ½ di » larghezza. Si ha allora precisamente l' aspetto che pre-

» senterebbero de' cristalletti di feldispato sparsi in roccia » porfirica. Più frequentemente, anzichè paralellogrammi, » sono ellissi allungate, essendone ambedue le estremità, » o talvolta una sola, uniformemente rotondate. Alla su- » perficie esposta all' azione degli agenti asmosferici spor- » gono quei corpuscoli bianchi con faccia irregolarmente » convessa e granellosa. La sostanza ne è calcare spatica, » ma a minutissimi elementi cristallini e senza alcun ve- » stigio di organizzazione. »

Gettando uno sguardo su certe foraminifere e specialmente sulle Dentaline Cristellarie e Globuline infraliassiche V. **Dittmar** *Die Contorta Zone ec.* Tab. III. fig. 8, 10, 11, 14 si potrebbe scoprire qualche analogia di forma fra esse e parecchi dei corpicciatoli spatici del calcare nero, sopra descritti, ma finora la mancanza assoluta di tracce di organizzazione non permette un più deciso ravvicinamento.

Località. Marina sotto Monte Marcello, e Tinetto?

ALGHE

FUCOIDI

GENERE FUCOIDES, BRONGNIART.

114. Fucoides Montaigneus, Cap.

Tav. IX. fig. 3.

Fucoidi con fronda dicotoma, allungata e ricurva che misura 6-10 millimetri di larghezza; d' ordinario sporgente sulla superficie di certi strati calcarei che si riscontrano in diversi punti della catena occidentale del golfo. Al Tinetto il calcare in cui si trova questo fossile fa parte dello scoglio grosso ed è giallastro e marnoso; l' esemplare disegnato in grandezza naturale nella fig. 3 Tav. IX è un frammento proveniente da questa località. Al Tino, a Portovenere ed alla Castellana il calcare a grandi fucoidi differisce da quello degli altri banchi fossiliferi per essere impastato con parti schistose argillose giallastre. Le fucoidi lo attraversano in ogni direzione fino ad una ragguardevole profondità della grossezza degli strati.

Località. Tinetto, Tino, Portovenere, Castellana.

115. Fucoides infraliasicus, Cap.

Tav. IX. fig. 4-5.

Fucoide con fronda di millim. 2 a 2 ½ di larghezza, depressa, lineare, dicotoma, trasversalmente striata?

Queste fucoidi rivestono la superficie di alcuni strati, e servono come un ottimo orizzonte geologico per il gruppo superiore infraliassico nei dintorni della Spezia. L' esemplare disegnato nella fig. 5 Tav. IX proviene dal Tinetto, il fossile si trova in una porzione marnosa che riveste lo

strato di calcare compatto. La fig. 4 rappresenta un esemplare delle stesse fucoidi raccolto al Tino, e questa corrisponde ancor meglio all' aspetto che abitualmente presenta la roccia esposta agli agenti atmosferici.

I confronti fatti altra volta fra gli strati a fucoidi dei dintorni della Spezia e quelli delle vicinanze di S. Claude nelle montagne del Giura acquistano nuovo valore per le strie che ho verificate anche nella maggior parte degli esemplari della Spezia.

Località. Tinetto, Tino, Grotta Arpaia, Castellana, Coregna.

116. Phyllites spediensis.

Tav. X. fig. 1.

Negli schisti a *myacites faba* che si osservano alla punta della Madonna del porto, prima che fossero iniziati i lavori dell' arsenale trovai un' impronta che mentre si riconosce facilmente doversi riferire al regno vegetale d' altra parte non presenta caratteri per poter indovinare a qual genere si possa ascrivere.

Per far meglio apprezzare quest' esemplare trovato in occasione d' una escursione col Barone Lyell ho creduto bene di darne la figura. Vedi Tav. X. fig. 1.

Localiià. S. Vito.

DIATOMEE

GENERE BACTRYLLIUM, HEER.

117. Bactryllium striolatum, Heer.

V. **Escher, de la Linth.** *Geologische Bemerkungen über der nörd Vorarlberg.* Beschreibung der Pflanzen ecc. von prof. **O. Heer.** pag. 4. Taf. VI. fig. A. Vedi anche **Stoppani,** *Fossiles des schistes noires.* pag. 143. Pl. 33. fig. A.

« B. con solco canaliculato largo e profondo, limitato ai » due lati da coste longitudinali ben pronunziate; le strie » trasversali passano sulle coste e sul solco ».

Le dimensioni assegnate dal prof. Heer a questa specie sono: una linea $\frac{1}{4}$ fino a 2 $\frac{5}{8}$; larghezza $\frac{1}{2}$ linea.

La fig. 2 Tav. X rappresenta un frammento di schisto a bactrilli del Pezzino in cui si vedono molti esemplari che presentano ben distinti i caratteri della sp. *B. striolatum;* e la fig. 3 è un ingrandimento di un bel frammento che si osserva su quell' esemplare di roccia.

La fig. 5 è tolta dal saggio fig. 4 che è uno schisto che si trova al Pezzino poco sopra la strada provinciale, grigio, meno argilloso del precedente; le fig. 12-13 sono nel saggio del calcare schistoso disegnato nella fig. 11, e proveniente dal monte Rocchetta nel lato orientale.

Gli esemplari figurati sono ingranditi 9 volte; nella fig. 13 si vede il tubo interno, e si può apprezzare la forma più abituale delle sezioni trasverse. Nella memoria sull' Infralias ho accennato come riescii a scoprire gli schisti a bactrilli nei dintorni del Golfo, e come per parecchi anni non sospettassi che potessero avere tutto quel valore che in realtà dobbiamo attribuirvi. L'abbondanza di quei corpicciatoli, che non esitai a riconoscere quali vestigia di esseri organici, la costanza degli strati nei quali si incontrano mi indussero a cercare di decifrarne il valore paleontologico, e fu nel 1859 a Zurigo che dai professori Heer ed Escher imparai essere quei fossili caratteristici dell' Infralias, e fino dal 1832 esserne stati raccolti da Escher ed Hoffmann nelle vicinanze di Carrara.

Località. Palmaria, Pezzino, Marola, S. Croce, Parodi, Monte Rocchetta.

118. **Bactryllium canaliculatum,** Heer.

Tav. X. fig. 6-10.

Heer, Op. cit. pag. 11. Taf. VI. fig. F.

« B. corto con uno o due solchi longitudinali, liscio o » irregolarmente striato; larghezza $\frac{1}{4}$ di linea, lunghezza » 1 linea. »

Ho riferito a questa specie alcuni bactrilli che si vedono nell' esemplare di schisto marnoso del Pezzino Tav. X fig. 7 e nel calcare schistoso di Monte Murlo fig. 8.

Le figure 6, 9, 10 rappresentano alcuni esemplari ingranditi nove volte e questi per quanto ho potuto scorgere sono interamente lisci.

Il prof. Heer alla pag. 7 dell'opera citata parlando della scoperta di bactrilli nei dintorni di Carrara ed in altre località delle Alpi Apuane, osserva che mentre per la maggior parte si riferiscono al *B. striolatum*, in un calcare grigio della Tecchia ne ha trovato esemplari che potrebbero appartenere al *B. canaliculatum* o ad una specie molto affine; vi ha quindi tutta ragione di credere che a questa specie dubbia si riferiscano anche gli esemplari dei dintorni della Spezia che non sono riescito a distinguere dal vero *B. canaliculatum*, frequentissimo nel trias.

Località. Pezzino, Monte Murlo.

119. **Bactryllium deplanatum,** Heer.

Tav. X. fig. 14.

Heer, Op. cit. pag. 7, Taf. VI. fig. B.

Stoppani, Op. cit. pag. 143. Pl. 33. fig. B.

« B. con solco strettissimo fra due coste longitudinali; » lunghezza 2 linee, larghezza 1 ½, forse una varietà del » *B. striolatum.* »

Trovasi associato con la sp. precedente e col *B. canaliculatum* nel calcare schistoso nero del Monte Rocchetta in una posizione da potersi considerare come inferiore all'orizzonte principale degli schisti argillosi giallastri a bactrilli. Anche questo frammento è rappresentato ingrandito nove volte.

Località. Monte Rocchetta e Monte Murlo.

120. Bactryllium Meriani? Heer.

Tav. X. fig. 11, 15.

Heer, Op. cit. pag. 8. Taf. VI. fig. D.

« B. piatto, con strettissimo solco mediano e numerose » robuste strie trasversali. »

Questa specie ha molta affinità col *B. deplanatum*, e poichè l' esemplare fig. 15 si trova con questo associato nel calcare di Monte Rocchetta, resto dubbioso sulla esatta determinazione della specie, trattandosi di un esemplare incompleto. L' esemplare figurato è distintamente curvo, e questo fu pure uno dei caratteri che mi indussero a riferirlo alla specie citata.

Località. Monte Rocchetta.

121. Bactryllium giganteum, Heer.

Tav. X. fig. 16.

Heer, Op. cit. pag. 8. Taf. VI. fig. C.

Stoppani, Op. cit. pag. 144. Pl. 33. fig. C.

« B. appiattito, striato transversalmente, con solco stret- » to, incerto, finamente punteggiato fra due coste cancel- » late; larghezza linee 4 ½ ».

Questa specie si distingue da tutte le altre per le sue dimensioni, ed offrendo una figura dello schisto argilloso delle vicinanze di Marola ove trovasi abbondantissima, ho creduto potermi dispensare dal presentare anche qualche esemplare ingrandito.

Località. Marola e Pezzino.

Gli schisti a bactrilli e a *Myacites faba* che ricoperti dalla vegetazione nelle vicinanze di Marola si mostravano appena sotto la Madonna del porto, furono messi in maggiore evidenza nei tagli fatti per i lavori dell' Arsenale,

e potei apprezzarne la loro potenza, i rapporti stratigrafici e cavarne bellissimi saggi.

In questa località osservai che gli strati schistosi fossiliferi presentavano numerose linee di frattura le cui pareti erano abbondantemente rivestite di una materia argentina che riconobbi esser talco.

Questo minerale portato attraverso quelle fratture, evidentemente per opera delle sorgenti, venne a depositarsi in sottili laminette fra le pagine della roccia schistosa che per effetto di capillarità facilmente si imbeveva dell' acqua minerale che veniva a bagnarne le interruzioni degli strati, e dove poteva circolare in maggior copia lasciava un abbondante deposito di talco argentino in laminette sottilissime che ricorda l' argento del battiloro.

In alcuni esemplari si vede il minerale quasi premuto fra i foglietti dello schisto, sortirne come farebbero i fogli dell' argento battuto deposti fra le pagine relativamente troppo anguste di un libro; gli esemplari che conservo nella mia collezione escludono affatto l' intervento del plutonismo nella produzione del minerale citato, e sono un esempio da aggiungere ai molti che già si conoscono di tal sorta in appoggio della origine idrica o idrotermica dei più importanti materiali che costituiscono le rocce cristalline.

APPENDICE

Nota sull' esistenza dell' Infralias nella catena dei Pirenei.

Nel settembre del 1862 dopo la riunione straordinaria della Società geologica di Francia a S. Gaudens (H. Garonne), unitamente al prof. Daubrée ed al signor Luigi Lartet intrapresi una escursione nei Pirenei, con la buona intenzione di visitare i laghi e i ghiacciai che formano parte del gruppo che cinge il *Nethou de la Maledetta*, e, passando poscia per Venasque, scendere in Spagna seguendo la valle dell' Essera.

Il cattivo tempo mi impedì di spingermi oltre *Bagnéres de Luchon* e dovetti contentarmi di ammirare in distanza quelle superbe cime coperte di nevi esterne con le quali fa mirabil contrasto il verde cupo degli abeti che in foltissime selve si avanzano fino al limite di esse nevi; però lungo tutta la strada da *S. Gaudens* e *S. Béat* potei fare interessanti osservazioni, e a Bagnéres penetrando nelle gallerie aperte al contatto della pegmatite con gli schisti metamorfici potei rendermi conto dell' importanza delle sorgenti termali pei fenomeni metamorfici in generale e particolarmente per il metamorfismo regionale.

Di ritorno dai Pirenei, il professore Stoppani mi chiedeva se avevo trovato rocce infraliassiche, e rispondendogli affermativamente gli accennavo ciò che pensavo per i calcari di S. Béat, e sui rapporti fra il marmo saccaroide dei Pirenei e quello delle montagne di Carrara.

Il prof. Stoppani in una Appendice al suo classico lavoro *Géologie et Paléontologie des couches à avicula contorta en Lombardie* (1), teneva a calcolo le mie osserva-

(1) V. STOPPANI. *Appendice sur les couches à avicula contorta du Versant N-O des Alpes principales.* pag. 194.

zioni e non esitava ad ammettere (sotto la mia responsabilità) l' esistenza dell' Infralias nel centro della catena dei Pirenei.

Distolto da altre peregrinazioni non sono ancora ritornato ai Pirenei per meglio studiare quelle classiche montagne, però in quest' anno nel riordinare le ricche collezioni geognostiche che si trovano nel Museo della regia Università, fra le rocce dei Pirenei ho trovato quelle che sono più caratteristiche dell' Infralias, provenienti da località non molto discoste da quelle da me visitate.

Fra queste rocce vi ha infatti un calcare nero schistoso di Barousse che si potrebbe confondere con quello del Tinetto, Tino, Grotta Arpaia ec. ec. nel golfo della Spezia; un saggio di calcare nero compatto di Sauveterre, identico al calcare nero fossilifero delle stesse località; un bell' esemplare di portoro di S. Bertrand; e finalmente due saggi di calcare a *plicatula intusstriata*, l' uno di S. Girons e l' altro di Barousse.

Sapendo come certe forme litologiche dell' Infralias sieno costanti in questo terreno per tutta Europa, riflettendo all' importanza delle lumachelle a *plicatula intusstriata*, bisogna ammettere che nei dintorni di S. Bertrand, Barousse, S. Girons l' infralias si presenta ben caratterizzato litologicamente e paleontologicamente, e solo abbisognano ricerche speciali per farcene conoscere la fauna locale.

È quindi con compiacenza che termino la descrizione dei fossili infraliassici della Spezia, accennando a località molto distanti ove per il primo ho avuto la fortuna di segnalare l' esistenza dell' Infralias.

G. Capellini - Fossili infraliassici della Spezia. Tav. VII.

G. Nannini dis.

Dott. L. Foresti dal vero

Int. G. Wenk.

1-2 Serpula flaccida 3-4 S. gordialis.. 5. S. Ilium.. 6. S. nodifera.. 7-8 S. trigona.
9-11 Diademopsis serialis. 12-13 Pseudodiadema sp 14-15. Hypodiadema Desori.

G. Capellini - Fossili infraliassici della Spezia. Tav. VIII.

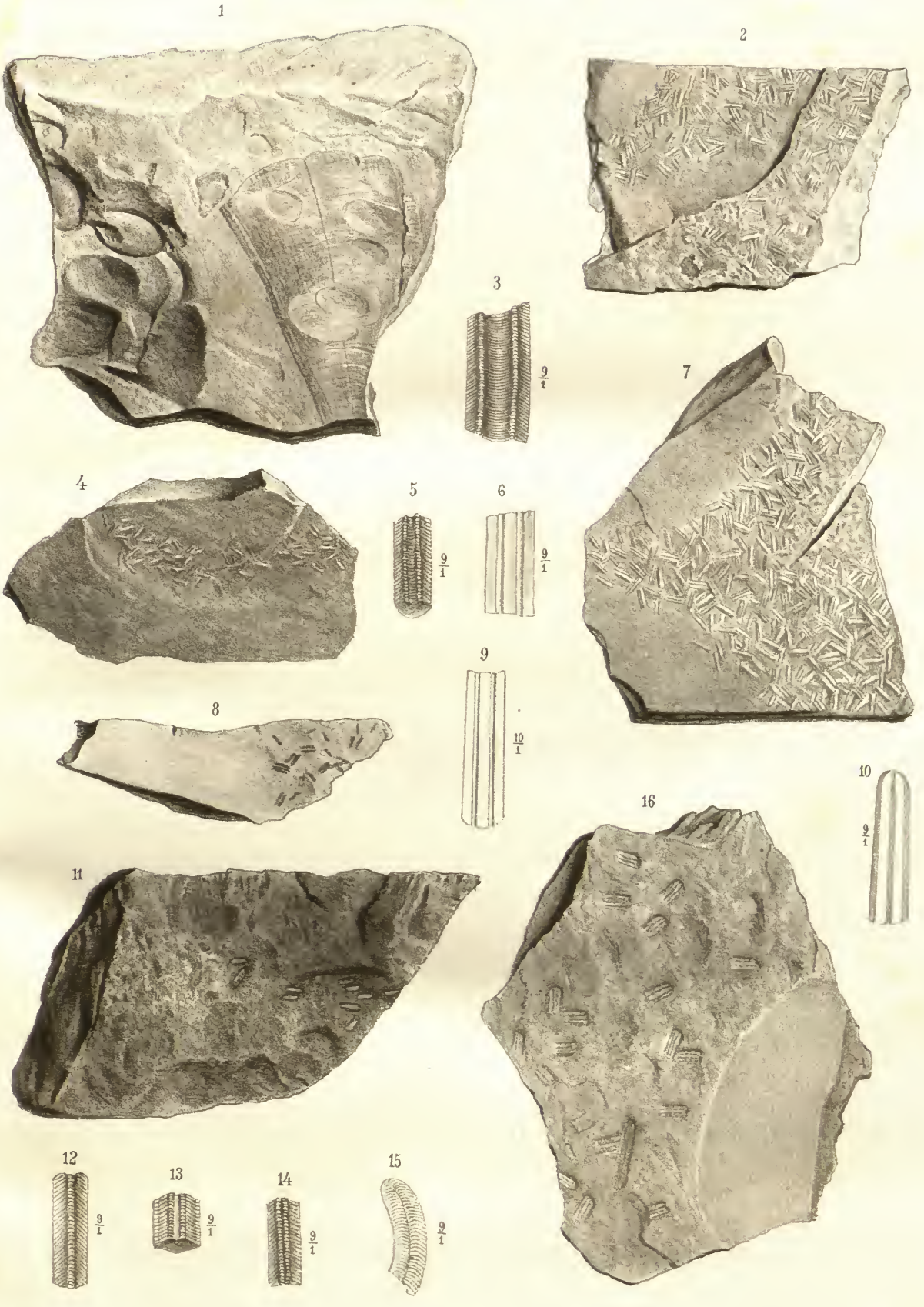
O. Nannini dis.° dal vero e in pietra.

Lit. G. Wenk.

1-2. Axosmilia extinctorum.
3-4. A. ex. var. cornucopia.
5-10. A ex. var. geniculata.
11-15. Montlivaltia depressa.
16-20. M. lens.
21-22. M. trochoides.

O. Nannini dis.° dal vero e in pietra. Lit. G. Wenk.

1-2 Calcare a crinoidi e foraminifere ?
3 Fucoides montaigneus 4-5 F. infraliasicus.



O. Nannini dis.

Dott L Foresti dal vero.

Lit G Wenk.

1. Phyllites sp. 2-5, 12, 13. Bactryllium striolatum. 14 B. deplanatum. 6-10 B. canaliculatum. 11, 15 B. Meriani ? 16. B. giganteum.

INDICE ALFABETICO

Dei fossili infraliassici dei dintorni del Golfo della Spezia descritti nelle Memorie 4 *gennaio* 1866 *e* 25 *aprile* 1867.

	Pag.	Tav.	Fig.
ACEFALI	456		
ALGHE	*17		
AMMONITES, nanus? Mart.	435	I	1
ANATINA præcursor, Q. sp.	456	III	12
ANELLIDI	*3		
ANOMIA Favrii, Stopp.	485	VI	14
— Mortilleti, Stopp.	»	»	13
ASTARTE cingulata, Terq.	461	III	23-24
— Cocchii, Mgh. .	460	»	21-22
— consobrina, Ch. eD.	461		
— Pillæ, Cap. . .	460	»	18-20
AVICULA Alfredi, Terq?	476	V	9
— Buvignieri, Terq.	»	»	7-8
— contorta, Port.	478	»	13
— Deshayesi, Terq.	475	»	1-6
— Dunkeri, Terq.	477		
— inæquiradiata, Sch.	478	»	12
— infraliasina, Mart.	477		
— Meneghinii, Cap.	»	»	11
— Sismondæ, Cap.	476	»	10
AXOSMILIA extin. M. sp.	*9		
— var. cornucopia, C.	*10	VIII	3-4
— var. geniculata, C.	*11	»	5-10
— var. scalaris, Cap.	*10	»	1-2
BACTRYLLIUM canal. H.	*19	X	6-10
— deplanatum, Heer.	*20	»	14
— giganteum, Heer.	*21	»	16
— Meriani, Heer. .	»	»	11, 15
— striolatum, Heer.	*18		
BRACHIOPODI. . . .	485		
CANCER sp.	*5		
CARDINIA angulata, Cap.	463	III	28-29
— regularis, Terq. .	462	»	25
— stoppaniana, Cap.	»	»	26-27

	Pag.	Tav.	Fig.
CARDITA austriaca, H. sp.	464	IV	2
— multiradiata, E. sp.	465	»	4
— munita, Stopp. .	»	»	3
— Talegii, Stopp. .	466	»	5
— tetragona, Terq.? . .	»		
CARDIUM Regazzonii, S.	468		
CEFALOPODI	435		
CERITHIUM Collegni, C.	445	II	6-7
— gratum, Terq. . . .	»		
— Henrici, Mart. . .	444	»	3-4
— rotundatum, Terq.	»	»	5
— semele, Mart. .	443	»	1-2
— sociale, Cap. . .	446	»	8-9
— trinodulosum, Mart.	447		
CHEMNITZIA abbrev. T.	440		
— acutispirata, Cap.	442		
— Cordieri, Cap. . .	441	I	17-18
— incerta, Cap. . .	»	»	16
— lessoniana, Cap. .	442	»	21-22
— Meneghinii, Cap. .	440	»	13-14
— unicingulata, T. sp.	»		
— usta, Terq. sp. .	439	I	15
CORBIS depressa, R. sp.	467	IV	7-8
CORBULA imperfecta, C.	459	III	14-15
CROSTACEI.	*5		
CUCULLÆA acuta, M. sp.	469	IV	11-12
— castellanensis, Cap.	470	»	17
— Murchisoni, Cap.	»	»	13-16
CYATHOPHYLLUM . . .	*14		
— Cocchii Stopp. . .	»		
DIADEMOPSIS Heerii, M.	*7		
— Serialis, Desor. .	*6	VII	9-11
DIATOMEE	*18		
DIPTERUS, macrelop. A.	434		

I numeri ai quali manca l'asterisco, si riferiscono al Tom. V. pubblicato nel 1866.

	Pag.	Tav.	Fig.
ECHINODERMI. . . .	*6		
FORAMINIFERE. . . .	*15	IX	1-2
FUCOIDES infral. Cap.	*17	»	4-5
— montaigneus, Cap.	»	»	3
GASTEROPODI	436		
HYPODIADEMA Desori, S.	*8	VII	14-15
ITTIOLITI	434		
LEDA clariformis, Sow.	472	IV	20-21
LIMA Azzarolæ, Stopp.	483	VI	9
— nodulosa, Terq.?	482		
— pectinoides, Sow.	»		
— præcursor, Quenst.	»	»	8
— punctata, Sow.	481	»	7
LITHODOMUS, lyellianus, C.	474	IV	25-26
— Meneghinii, Cap.	473	»	24
LUCINA civatensis. S.	467	IV	6
MACTRA securif. d'Orb.?	459	III	16-17
MOLLUSCHI	435		
MONTLIVALTIA dep. E. eH.	*12	VIII	11-15
— Gastaldi, Stopp.	*14		
— lens, Ed e H . .	*13	»	16-20
— trochoides, E. e H.	»	»	21-22
MYACITES crassa, Ag. sp.	457		
— faba, Wink . . .	»	III	13
— rostrata, Ag. sp.	458		
— striatula. Ag. sp.	»		
MYOCONCHA psilonoti, Q.	463	IV	1
MYOPHORIA lævigata, B.	468	»	9-10
MYTILUS cuneatus, S. sp.	473	»	22-23
NATICA pisolina, T. e P.	436	I	4-5
NERITOPSIS bombic. C.	437	»	9-10
— Paretii, Cap. . .	438	«	11-12
— tuba, Schaf. . . .	437	»	6-8
NUCULA ovalis, Ziethen.	471		
NUCULA strigilata, Gold.	472		
— subovalis, Gold. .	471	IV	18-19
ORTHOSTOMA Menegh. C.	455	III	10-11
— Savii, Cap. . . .	453	»	5-7
— triticum, Terq. .	454	»	8-9
PECTEN aviculoides, S.?	480	V	20-23
— Falgeri, Mer. . .	479	»	14-19
— janiriformis, Stopp.	480	VI	1-3
— Sismondæ, Cap. .	481	»	4-6
PHASIANELLA Guidonii, C.	453	III	3-4
— nana, Terq. . .	452	»	1-2
PHOLADOMYA sp. . .	456		
PHYLLITES spediensis. .	*18	X	1
PLICATULA intusstr. E.	484	VI	12
POLIPAI.	*9		
PSEUDODIADEMA sp. . .	*7	VII	12-13
PURPUROIDEA spedien. C.	436	I	2-3
RHYNCONELLA Pillæ, M.	485	VI	15-16
— portuvenerensis, C.	486	»	17-18
SERPULA flaccida, Gold.	*3	VII	1-2
— gordialis, Schloth.	»	»	3-4
— Ilium, Gold. . .	*4	»	5
— nodifera, T. et P.	»	»	6
— trigona, Cap. : .	*5	»	7-8
SPONDYLUS Hoffm. Cap.	483	VI	10-11
TURBO Hoffmanni, Cap.	451	II	21-22
— milium, Terq. et P.	452		
— subpyramidalis, d'O.	450	»	19-20
TURRITELLA bicarin. C.	449	II	13-14
— deshayesea, Terq.	»		
— Dunkeri, Terq.?	447	»	10-11
— somervilliana, Cap.	450	»	15-18
— Zenkeni, Terq. .	448	»	12
VERTEBRATI.	434		

INDICE

delle materie contenute nelle due memorie **I fossili infraliassici dei dintorni del golfo della Spezia** inserite nei volumi V. e VII.

Introduzione . . . . . Pag. 413
Dei giacimenti di fossili infraliassici nei dintorni del golfo della Spezia . . . . . » 416
Tinetto . . . . . » ivi
Tino. . . . . » 418
Palmaria . . . . . » 419
Grotta Arpaia. . . . . » 420
Castellana . . . . . » 421
Coregna, Santa Croce, Parodi, Bermego. . . . » 422
Pezzino. . . . . » ivi
Fezzano, Marola, Grotta lupara . . . . . » 423
Bianca presso Capo Corvo, Monte murlo ecc. . » 426
Conclusione . . . . . » 427
L' Infralias nelle Alpi Apuane, nei monti pisani ed altre parti della Toscana . . . . . » 429
Descrizione dei fossili infraliassici dei dintorni della Spezia. . . . . » 434
Nota sull' esistenza dell' Infralias nella catena dei Pirenei . . . . . Vol. VII. » 23

CONTINUAZIONE DEI PRELIMINARI

DI UNA TEORIA GEOMETRICA DELLE SUPERFICIE

DEL PROF. CAV. LUIGI CREMONA

PARTE SECONDA

Superficie polari relative ad una superficie d' ordine qualunque.

61. Sia data una superficie (fondamentale) qualsivoglia F_n d' ordine n, e sia o un punto fissato ad arbitrio nello spazio. Se intorno ad o si fa girare una trasversale che in una posizione qualunque incontri F_n in n punti $a_1 a_2 .. a_n$, il luogo de' centri armonici di grado r del sistema $a_1 a_2 .. a_n$ rispetto al polo o sarà una superficie d' ordine r, perchè essa ha r punti sopra ogni trasversale condotta per o. Tale superficie si dirà polare $(n-r)^{ma}$ del punto o rispetto alla superficie fondamentale F_n (*).

Ovvero: se intorno ad o si fa girare un piano trasversale che in una posizione qualunque seghi F_n secondo una curva C_n d' ordine n, la polare $(n-r)^{ma}$ di o rispetto a C_n sarà un' altra curva d' ordine r, ed il luogo di questa curva sarà una superficie d' ordine r: la polare $(n-r)^{ma}$ di o rispetto ad F_n (**).

Per tal modo dal punto o si desumono n superficie polari relative alla superficie data. La prima polare è una superficie d' ordine $n-1$; la seconda polare è d' ordine $n-2$; ...; la penultima polare è una superficie di second' ordine (quàdrica polare); e l' ultima od $(n-1)^{ma}$ polare è un piano (piano polare).

62. Dal noto teorema (***) « se m è un centro armonico di grado r del sistema $a_1 a_2 .. a_n$ rispetto al polo o, viceversa o è un centro armonico di grado $n-r$ dello stesso sistema $a_1 a_2 .. a_n$ rispetto al polo m » segue:

Se m è un punto della superficie $(n-r)^{ma}$ polare di o, viceversa o è situato nella superficie r^{ma} polare di m.

Ossia:

Il luogo di un polo la cui polare r^{ma} passi per un dato punto o è la polare $(n-r)^{ma}$ di o.

(*) Grassmann. *Theorie der Centralen* (G. di Crelle t. 24; 1842) p. 272. — *Introd.* 68.

(**) Se F_r è un cono ed il polo è un punto diverso dal vertice, facendo passare un piano trasversale pel polo e pel vertice, è evidente che qualunque superficie polare sarà un cono collo stesso vertice del cono dato (4).

(***) *Introd.* 12.

Per esempio: la prima polare di o è il luogo di un punto il cui piano polare passi per o; la seconda polare di o è il luogo di un punto la cui quadrica polare passi per o; ecc. E viceversa il piano polare di o è il luogo di un punto la cui prima polare passi per o; la quadrica polare di o è il luogo di un punto la cui seconda polare passi per o; ecc.

63. Dal teorema (*) « se $m_1 m_2 .. m_r$ sono i centri armonici di grado r del sistema $a_1 a_2 , . a_n$ rispetto al polo o, i due sistemi $a_1 a_2 .. a_n$ ed $m_1 m_2 .. m_r$ hanno, rispetto al detto polo, gli stessi centri armonici di grado s, ove $s < r$ » segue:

Un polo qualunque ha la stessa polare rispetto alla superficie data e rispetto ad ogni superficie polare d'ordine più alto, dello stesso polo, considerata come superficie fondamentale.

O in altre parole: per un dato polo, la polare s^{ma} relativa alla polare s'^{ma} coincide colla polare $(s+s')^{ma}$ relativa alla superficie fondamentale.

P. e. il piano polare di o rispetto ad F_n coincide col piano polare relativo alla $(n-2)^{ma}$, $(n-3)^{ma}$, $(n-4)^{ma}$, ... polare dello stesso polo; ..; la seconda polare di o rispetto ad F_n è la prima polare di o rispetto alla prima polare del medesimo punto; ecc.

64. Se il polo o è situato nella superficie fondamentale, talchè esso tenga le veci di uno degli n punti d'intersezione $a_1 a_2 .. a_n$ (61), il centro armonico di primo grado si confonderà con o. Ma se la trasversale è tangente ad F_n in o, due de' punti $a_1 a_2 .. a_n$ sono riuniti in o; onde, riuscendo indeterminato il centro armonico di primo grado, può assumersi come tale ciascun punto della trasversale (**). Ora il luogo delle rette tangenti ad F_n in o è un piano (quando o non sia un punto multiplo), dunque:

Il piano polare di un punto della superficie fondamentale è il piano tangente alla superficie in quel punto.

65. Se il polo non è situato in F_n, ma la trasversale sia tangente a questa superficie, due de' punti $a_1 a_2 .. a_n$ coincideranno nel punto di contatto, epperò questo sarà uno dei centri armonici di grado $n-1$ (***), ossia un punto della prima polare. Dunque:

La prima polare di un punto qualunque o sega la superficie fondamentale nella curva di contatto fra questa ed il cono circoscritto di vertice o.

La prima polare è una superficie d'ordine $n-1$, dunque segherà F_n lungo una curva d'ordine $n(n-1)$. Questo numero esprime pertanto anche l'ordine del cono circoscritto (†).

66. La classe di F_n è il numero de' piani tangenti che si possono condurre a questa superficie per una retta qualunque oo', ossia il numero de' pia-

---

(*) *Introd.* 13.
(**) *Introd.* 17, 70.
(***) *Introd.* 16.
(†) MONGE, *App. de l'analyse à la géom.* § 3. Cfr. Corresp. sur l'éc. polyt. t. 1 (1806) p. 108.

ni che passano per o' e toccano il cono circoscritto di vertice o. In altre parole, la classe di F_n è la classe di un suo cono circoscritto avente il vertice in un punto arbitrario dello spazio.

I punti di contatto dei piani tangenti che passano pei punti o, o' saranno situati nelle prime polari d'entrambi questi poli. Ora queste prime polari ed F_n, essendo tre superficie d'ordini $n-1$, $n-1$, n, hanno $n(n-1)^2$ punti comuni; dunque (*):

Una superficie d'ordine n è in generale della classe $n(n-1)^2$.

67. Se una retta condotta pel polo o oscula in m la superficie fondamentale, la stessa retta sarà tangente in m alla prima polare di o, onde anche la seconda polare di questo punto passa per m (**). Viceversa, è evidente che, se m è un punto comune ad F_n ed alle polari prima e seconda di o, la retta om osculerà F_n in m. Dunque le rette che da o si possono condurre ad osculare F_n sono tante quanti i punti comuni ad F_n ed alle polari prima e seconda di o, ossia $n(n-1)(n-2)$. Queste rette sono manifestamente generatrici stazionarie del cono circoscritto.

Sapendosi ora che il cono circoscritto è dell'ordine $n(n-1)$, della classe $n(n-1)^2$ ed ha $n(n-1)(n-2)$ generatrici cuspidali, in virtù delle note formule di PLÜCKER (3) possiamo conchiudere che il medesimo cono avrà

$\frac{1}{2}n(n-1)(n-2)(n-3)$ generatrici doppie,

$\frac{1}{2}n(n-1)(n-2)(n^3-n^2+n-12)$ piani bitangenti, e $4n(n-1)(n-2)$ piani tangenti stazionari. Dunque:

Per un punto qualunque o si possono condurre alla superficie F_n $n(n-1)(n-2)$ rette osculatrici,

$\frac{1}{2}n(n-1)(n-2)(n-3)$ rette bitangenti (tangenti in due punti distinti),

$\frac{1}{2}n(n-1)(n-2)(n^3-n^2+n-12)$ piani bitangenti (tangenti in due punti distinti), e $4n(n-1)(n-2)$ piani tangenti stazionari (tangenti in due punti infinitamente vicini).

68. I punti parabolici formano su F_n una certa curva (curva parabolica) che sarà incontrata dalla prima polare del punto o ne' punti ove F_n è toccata dai piani stazionari che passano per o. Dal numero di questi piani consegue che la curva parabolica è incontrata dalla prima polare di o in $4n(n-1)(n-2)$ punti; dunque:

La curva parabolica è dell'ordine $4n(n-2)$. Così, dal numero dei piani bitangenti che passano per o si conclude che

---

(*) PONCELET, *Mém. sur la théorie générale des polaires réciproques* (G. Crelle t. 4, p. 30).
(**) *Introd.* 80.

La curva luogo dei punti di contatto fra F_n ed i suoi piani bitangenti è dell' ordine $n(n-2)(n^3-n^2+n-12)$.

Dagli stessi numeri sopra considerati si deduce inoltre che

I piani tangenti stazionari di F_n inviluppano una sviluppabile della classe $4n(n-1)(n-2)$; ed i piani bitangenti inviluppano un' altra sviluppabile della classe

$$\frac{1}{2}n(n-1)(n-2)(n^3-n^2+n-12).$$

69. Se il polo o è preso nella superficie fondamentale F_n, qualunque sia la trasversale condotta per o, una delle intersezioni $a_1 a_2 .. a_n$ coincide con o, e per conseguenza o sarà un centro armonico, di ciascun grado, del sistema $a_1 a_2 .. a_n$ rispetto al polo o. Dunque tutte le polari di o passano per questo punto.

Se la trasversale condotta per o è ivi tangente ad F_n, due dei punti $a_1 a_2 .. a_n$ coincidono in o, epperò questo punto farà le veci di due centri armonici di qualunque grado (*); ossia ogni retta tangente in o a F_n è tangente nello stesso punto a tutte le polari di o.

Inoltre, se la trasversale condotta per o è una delle due rette che ivi osculano F_n, tre centri armonici di ogni grado cadranno in o. Dunque:

Se il polo è nella superficie fondamentale, questa e tutte le superficie polari hanno ivi lo stesso piano tangente e le stesse rette osculatrici (**).

Donde segue che le due rette osculatrici a F_n in o sono le generatrici, incrociate in questo punto, della quadrica polare di o. Se o é un punto parabolico, le due rette osculatrici coincidono, epperò:

La quadrica polare di un punto parabolico è un cono tangente al relativo piano stazionario, e la generatrice di contatto é la retta che in quel punto oscula la superficie fondamentale.

Si vede inoltre che un punto parabolico della superficie fondamentale ha la proprietà d' essere parabolico anche per tutte le polari del punto medesimo.

70. Se, sopra una trasversale, il polo o coincide con uno de' punti $a_1 a_2 .. a_n$, p. e. con a_1, i centri armonici di grado $n-1$ del sistema (rispetto al polo anzidetto) sono il punto a_1 ed i centri armonici del sistema minore $a_2 \ldots a_n$, rispetto al polo medesimo (***). Donde segue che, se il polo o è nella superficie fondamentale, la prima polare è il luogo dei centri armonici di grado $n-2$ del sistema di $n-1$ punti in cui F_n è segata (oltre ad o) da una trasversale qualunque condotta per o, ed analogamente la polare r^{ma} di o è il

---

(*) *Introd.* 17.

(**) In virtù dello stesso teorema sui centri armonici (*Introd.* 17), se una retta ha colla superficie fondamentale un contatto *mpunto*, essa avrà lo stesso contatto e nel medesimo punto con qualunque polare del punto di contatto.

(***) *Introd.* 17.

luogo dei centri armonici, di grado $n-r-1$, del sistema di $n-1$ punti anzidetto.

Le rette, che da o si possono condurre a toccare F_n altrove, formano un cono dell' ordine $n(n-1)-2$; in fatti, un piano condotto arbitrariamente per o, sega F_n secondo una curva (d' ordine n) alla quale si possono condurre da o (*) appunto $n(n-1)-2$ tangenti (oltre alla retta tangente in o). Ciò torna a dire che il cono circoscritto il quale è in generale dell' ordine $n(n-1)$, se il vertice o cade nella superficie fondamentale, si decompone nel piano tangente ad F_n in o (contato due volte) ed in un cono effettivo d' ordine $n(n-1)-2$. Questo cono è l' inviluppo dei piani che toccano F_n ne' punti comuni a questa superficie ed alla prima polare di o. Ma queste due superficie si toccano in o ed hanno ivi le stesse rette osculatrici; dunque la curva d' intersezione di F_n colla prima polare di o, ossia la curva di contatto fra F_n ed il cono circoscritto di vertice o ha due rami incrociati in o, toccati ivi dalle due rette che nel punto stesso osculano F_n.

Ne segue che il piano tangente ad F_n in o è tangente al cono circoscritto lungo le due rette osculatrici, come si è già trovato altrimenti (33). Il piano ed il cono avranno inoltre $n(n-1)-2-2.2=(n-3)(n+2)$ rette comuni; dunque fra le rette tangenti ad F_n in o ve ne sono $(n-3)(n+2)$ che toccano F_n anche altrove.

Se tre superficie si toccano in un punto ed hanno ivi le stesse rette osculatrici, quel punto equivale a sei intersezioni riunite (**), dunque la superficie fondamentale e le polari prima e seconda di o avranno, oltre a questo punto, $n(n-1)(n-2)-6$ intersezioni comuni; vale a dire per o passano $(n-3)(n^2+2)$ rette che osculano F_n altrove.

Il cono circoscritto di vertice o, essendo dell' ordine $(n+1)(n-2)$ e della classe $n(n-1)^2$, ed avendo $(n-3)(n^2+2)$ generatrici cuspidali, avrà, per le formole di PLÜCKER (3),

$\frac{1}{2}(n-3)(n-4)(n^2+n+2)$ generatrici doppie,

$4n(n-1)(n-2)$ piani tangenti stazionari, ed

$\frac{1}{2}n(n-1)(n-2)(n^3-n^2+n-12)$ piani bitangenti (oltre al piano che tocca F_n in o). Questi numeri fanno conoscere quante rette si possono condurre per o a toccare altrove F_n in due punti distinti; quanti piani stazionari e quanti piani bitangenti passano per o.

71. Se F_n ha un punto $(s)^{plo}$ δ, e si prende questo come polo, una trasversale condotta arbitrariamente per δ sega ivi la superficie in s punti riuniti; s centri armonici di qualunque grado cadono in δ, epperò questo punto sarà multiplo secondo s per ciascuna polare del punto medesimo (***). Don-

(*) *Introd.* 17.
(**) Ciò si fa evidente sostituendo ad una delle tre superficie il piano tangente.
(***) *Introd.* 17, 72.

de segue (18) che la polare $(n-s)^{ma}$ di δ sarà un cono d'ordine s col vertice in δ, e che le polari d'ordine inferiore dello stesso punto riescono indeterminate.

Tirando per δ una trasversale che abbia ivi un contatto $(s+1)^{punto}$ con F_n, i centri armonici di grado s sono indeterminati, cioè la trasversale giace per intero nella polare $(n-s)^{ma}$. E se la trasversale ha in δ un contatto $(s+2)^{punto}$ con F_n, saranno indeterminati sì i centri armonici di grado s che quelli di grado $s+1$, epperò la trasversale sarà situata in entrambe le polari $(n-s)^{ma}$ ed $(n-s-1)^{ma}$ del punto δ.

Di quest'ultima specie di trasversali il numero è $s(s+1)$, ossia le due polari anzidette si segano secondo $s(s+1)$ rette. In fatti, se p è un punto comune alle due polari e diverso da δ, la retta δp giacerà non solamente nella polare $(n-s)^{ma}$ perchè questa è un cono di vertice δ, ma eziandio nella polare $(n-s-1)^{ma}$ perchè avrà con essa $s+2$ punti comuni (*). Dunque:

Allorquando una superficie (fondamentale d'ordine n) ha un punto multiplo secondo il numero s, il luogo delle rette che hanno ivi con quella un contatto $(s+1)^{punto}$ è il cono d'ordine s, polare $(n-s)^{ma}$ di quel punto. Vi sono poi $s(s+1)$ rette che hanno ivi colla superficie $s+2$ punti coincidenti comuni; esse formano l'intersezione dell'anzidetto cono colla polare $(n-s-1)^{ma}$ del punto.

Viceversa, se la polare $(n-s)^{ma}$ di un punto δ è un cono di vertice δ (e d'ordine s) il punto δ sarà multiplo secondo s per la superficie fondamentale. In fatti, tirata per δ una trasversale arbitraria, si avrebbero i centri armonici di grado s tutti riuniti in δ, il che non può accadere se non quando nel polo coincidono s punti dal sistema $a_1 a_2 .. a_n$ (**).

Se la polare $(n-s+1)^{ma}$ (e per conseguenza anche ogni altra polare d'ordine minore) di un polo δ è indeterminata, la polare $(n-s)^{ma}$ sarà un cono di vertice δ. Perchè, tirata una trasversale per δ, ciascun punto di questa sarebbe un centro armonico di grado $s-1$; il che non può accadere se in δ non sono riuniti tutt'i centri armonici di grado s.

72. Se dei punti $a_1 a_2 .. a_n$ ve ne sono s riuniti nel polo δ, e se i rimanenti si designano con $a_1 a_2 .. a_{n-s}$, è noto (***) che i centri armonici di grado $r-s$ (dove $r > s$) del sistema $a_1 a_2 .. a_{n-s}$, rispetto al polo δ, insieme col punto δ preso s volte, costituiscono i centri armonici di grado r del sistema completo $a_1 a_2 .. a_n$, rispetto al medesimo polo. Dunque la polare $(n-r)^{ma}$ del punto $(s)^{plo}$ δ è il luogo dei centri armonici di grado $r-s$ del sistema di $n-s$ punti ne' quali F_n è incontrata da una trasversale qualunque condotta per δ.

73. Se δ è un punto multiplo di F_n, ed o un polo qualsivoglia, condotta la

---

(*) De' quali $s+1$ riuniti in δ, perchè ogni generatrice del cono, avendo in δ un contatto $(s+1)^{punto}$ con F_n, ha un eguale contatto con ciascuna polare di δ (69).

(**) *Introd.* 17.

(***) *Introd.* 17.

trasversale $o\delta$, vi saranno almeno due de' punti $a_1\, a_2 \ldots a_n$ riuniti in δ, epperò (*) δ farà le veci di almeno un centro armonico di grado $n-1$. Cioè la prima polare di un polo qualsivoglia passa pei punti multipli e conseguentemente anche per le linee multiple della superficie fondamentale.

Segue da ciò che, se F_n fosse il complesso di due o più superficie, la prima polare di un polo qualunque passerebbe per le curve lungo le quali si segano a due a due le superficie componenti.

Supponiamo, come caso particolare, che F_n sia composta di un cono d'ordine s e di una superficie F_{n-s}, e che il polo sia il vertice o del cono. Allora ciascuna generatrice di questo, considerata come trasversale, conterrà infiniti punti $a_1\, a_2 \ldots a_n$, epperò anche infiniti centri armonici di qualunque grado. Dunque la polare $(n-r)^{ma}$ del punto o sarà composta (72) del cono anzidetto e della polare $(n-r)^{ma}$ di o relativa ad F_{n-s}, presa come superficie fondamentale. Se $s=1$, il cono diviene un piano, ed il teorema sussiste per qualunque punto o di questo piano.

74. Le polari (di uno stesso ordine $n-r$) di un polo fisso o rispetto alle superficie d'un fascio d'ordine n, prese come superficie fondamentali, formano un altro fascio, projettivo al dato. In fatti una retta trasversale condotta ad arbitrio per o sega le superficie fondamentali in gruppi di n punti in involuzione (41); ed i centri armonici (di grado r) di questi gruppi rispetto al polo o formano una nuova involuzione projettiva alla prima (**). Ma i centri armonici sono le intersezioni della trasversale colle superficie polari; dunque per un punto qualunque dello spazio non passa che una sola superficie polare, ossia le superficie polari formano un fascio, ecc.

Questo teorema può facilmente essere generalizzato. A tale uopo introduciamo il concetto di sistema lineare di genere m e di grado n di punti sopra una retta data, chiamando con questo nome la serie (m volte infinita) dei gruppi di n punti che sodisfanno ad $n-m$ condizioni comuni, tali che, presi ad arbitrio m punti nella retta, con essi si possa formare un solo gruppo della serie (42). Per $m=1$ si ha l'involuzione di grado n.

Due sistemi lineari di punti dello stesso genere (in una medesima retta o in due rette differenti) si diranno projettivi quando i gruppi dell'uno corrispondano, ciascuno a ciascuno, ai gruppi dell'altro in modo che ai gruppi del primo sistema formanti un sistema minore di genere $m-m'$ corrispondano gruppi del secondo sistema formanti un sistema minore dello stesso genere $m-m'$ (44).

Da questa definizione (***) segue immediatamente che i centri armonici di grado r dei gruppi di un dato sistema lineare di punti (di genere m e di grado n), rispetto ad un polo arbi-

---

(*) *Introd.* 16.
(**) *Introd.* 23.
(***) È superfluo dire che definizioni analoghe si possono dare pei sistemi lineari di curve tracciate in un piano.

trario (preso nella retta data) formano un nuovo sistema lineare (di genere m e di grado r) projettivo al dato.

É inoltre evidente che i punti nei quali le superficie d'ordine n d'un sistema lineare di genere m (42) segano una trasversale qualunque costituiscono un sistema lineare (di genere m e grado n); e che viceversa, se le superficie (dello stesso ordine) di una serie m volte infinita sono incontrate da una retta arbitraria in gruppi di punti di un sistema lineare, anch' esse formeranno un sistema lineare.

Sia ora dato un sistema lineare di genere m di superficie d' ordine n; e sia o un polo fissato ad arbitrio nello spazio. Condotta per o una trasversale qualsivoglia, essa segherà le superficie in punti formanti un sistema lineare, ed i centri armonici di grado r dei gruppi di questo sistema, rispetto al polo o, costituiranno un altro sistema lineare projettivo al primo. Dunque (*):

Le polari (di uno stesso ordine) di un polo fisso rispetto alle superficie di un sistema lineare formano anch' esse un sistema lineare, che è projettivo al dato.

75. In un sistema lineare di genere m di superficie d' ordine n quante sono quelle che hanno un contatto $(m+1)^{punto}$ con una retta data? Una qualsivoglia delle superficie segherà la retta in n punti, $m+1$ de' quali denoto con $x_1 x_2 \dots x_{m+1}$. Questi $m+1$ punti sono tali che, presi ad arbitrio m fra essi, il rimanente ha $n-m$ posizioni possibili, donde segue che vi saranno nella retta $(m+1)(n-m)$ coincidenze dei punti $x_1 x_2 \dots x_{m+1}$ (**); ossia $(m+1)(n-m)$ è il numero delle superficie del sistema che hanno la proprietà dichiarata.

76. Supponiamo che si abbia una superficie ϕ_n d' ordine n, un cono K_n d' ordine n e di vertice o, e che per la curva d' ordine n^2 intersezione dei luoghi ϕ_n, K_n, si faccia passare un' altra superficie ϕ_n' dello stesso ordine n. Ciascuna generatrice del cono K_n incontra le due superficie ϕ_n, ϕ_n' negli stessi n punti, epperò gli r centri armonici, di grado r, del sistema di questi n punti rispetto al polo o, appartengono alle polari $(n-r)^{me}$ di o rispetto ad entrambe le superficie ϕ_n, ϕ_n'. Ogni piano condotto per o contiene n generatrici del cono K_n, epperò nr di quei centri armonici; dunque le due polari anzidette hanno in comune una curva d' ordine nr. Ma due superficie distinte d' ordine r non possono avere in comune una curva il cui ordine superi r^2; quindi, essendo $n > r$, si può conchiudere che le polari $(n-r)^{me}$ di o rispetto a ϕ_n e ϕ_n' sono una sola e medesima superficie. Ossia:

Quando in un fascio di superficie d' ordine n vi è un cono, il vertice di questo cono ha la stessa polare (di qualunque ordine) rispetto a tutte le superficie del fascio.

(*) Cfr. BOBILLIER, *Recherches sur les lois générales qui régissent les lignes et les surfaces algébriques* Ann. Gerg. t. 18; 1827-28).

(**) Infatti, riferiti i punti x ad un punto fisso o della retta data, avrà luogo fra i segmenti ox un' equazione di grado $n-m$ rispetto a ciascuno di essi, considerati gli altri come dati, cioè un'equazione il cui termine a dimensioni più alte conterrà il prodotto delle potenze $(n-m)^{me}$ dei segmenti ox_1, $ox_2 \dots ox_{m+1}$. Dunque, se i punti x coincidono, questo prodotto diverrà la potenza $(m+1)(n-m)$ di ox.

77. Ritorniamo alla superficie fondamentale F_n, e siano o, o' due punti qualisivogliano dati. Indichiamo con P_o, $P_{o'}$ le prime polari di questi punti rispetto ad F_n; con $P_{oo'}$ la prima polare di o rispetto a $P_{o'}$ risguardata come superficie fondamentale; e similmente con $P_{o'o}$ la prima polare di o' rispetto a P_o. Ci proponiamo di dimostrare che $P_{oo'}$ e $P_{o'o}$ non sono che una sola e medesima superficie.

Si conduca per o' un piano arbitrario E, e sia K_n il cono d' ordine n avente per vertice il punto o e per direttrice la curva EF_n (intersezione del piano E colla superficie F_n). Le superficie K_n, F_n avranno in comune un'altra curva d' ordine $n(n-1)$ situata in una superficie F_{n-1} d' ordine $n-1$. Siccome F_n appartiene, insieme con K_n e col sistema (EF_{n-1}), ad uno stesso fascio, così (75) la polare $P_{o'}$ apparterrà al fascio determinato dal cono K_{n-1}, prima polare di o' rispetto a K_n, e dal sistema (EF_{n-2}), ove F_{n-2} è la prima polare di o' rispetto ad F_{n-1}: la qual superficie F_{n-2} insieme col piano E costituisce la prima polare di o' rispetto alla superficie composta (EF_{n-1}) (74). Siccome poi nell' ultimo fascio menzionato v' è il cono K_{n-1} di vertice o, così (76) la superficie $P_{oo'}$ coinciderà colla prima polare di o rispetto al luogo composto (EF_{n-2}), epperò passerà per la curva d' ordine $n-2$ intersezione di F_{n-2} col piano E (73).

Analogamente, poichè F_n passa per la curva d' intersezione de' luoghi K_n ed (EF_{n-1}), la superficie P_o coinciderà colla prima polare di o rispetto ad (EF_{n-1}), epperò passerà per la curva d' intersezione di F_{n-1} col piano E. La superficie $P_{o'o}$ passerà adunque per la curva d'ordine $n-2$, prima polare di o' rispetto alla curva EF_{n-1} anzidetta; ossia $P_{o'o}$ passerà per l' intersezione di F_{n-2} col piano E.

Ciò torna a dire che le superficie $P_{oo'}$ e $P_{o'o}$ hanno una curva comune d' ordine $n-2$ situata in un piano condotto arbitrariamente per o'; dunque esse non sono che una sola e medesima superficie d' ordine $n-2$.

Abbiansi ora nello spazio $\mu+1$ punti qualisivogliano o, o', o'', $..o^{(\mu)}$, e si indichi con $P_{oo'o''}$ la prima polare di o rispetto a $P_{o'o''}$, con $P_{oo'o''o'''}$ la prima polare di o rispetto a $P_{o'o''o'''}$, ecc. Il teorema ora dimostrato, ripetuto successivamente, mostra che la polare $P_{oo'o''..o^{(\mu)}}$ rimane la medesima superficie, in qualunque ordine siano presi i poli o, o', o'', $..o^{(\mu)}$. Se poi si suppone che r di questi punti coincidano in un solo o, e che gli altri $\mu+1-r=r'$ si riuniscano insieme in o', avremo il teorema generale (*):

Data la superficie fondamentale F_n, la polare $(r)^{ma}$ di un punto o rispetto alla polare $(r')^{ma}$ di un altro punto o' coincide colla polare $(r')^{ma}$ di o' rispetto alla polare $(r)^{ma}$ di o.

Tali polari si diranno *polari miste* (**).

78. Suppongasi che la polare $(r')^{ma}$ di o' rispetto alla polare $(r)^{ma}$ di o passi per un punto m, ossia (77) che la polare $(r)^{ma}$ di o rispetto alla polare

(*) PLÜCKER, *Ueber ein neues Coordinatensystem* (G. di Crelle, t. 5, 1830) p. 34.

(**) *Sopra alcune questioni nella teoria delle curve piane* (Annali di Matematica, t. 6; Roma 1864), 7. Questa dimostrazione s' intenda sostituita a quella insufficiente data nell' *Introd.* 69 c.

$(r')^{ma}$ di o' passi per m. Allora, in virtù di una proprietà già osservata (62), la polare $((n-r')-r)^{ma}$ di m rispetto alla polare $(r')^{ma}$ di o' passerà per o, ossia (77) la polare $(r')^{ma}$ di o' rispetto alla poiare $(n-r-r')^{ma}$ di m passerà per o. Dunque:

Se la polare $(r')^{ma}$ di o' rispetto alla polare $(r)^{ma}$ di o passa per m, la polare $(r')^{ma}$ di o' rispetto alla polare $(n-r-r')^{ma}$ di m passa per o.

79. Consideriamo di nuovo un punto d, multiplo secondo s per la superficie fondamentale, e sia o un polo qualunque. Condotta la trasversale od, vi sono s de' punti $a_1 a_2 .. a_n$ che coincidono in d, epperò questo punto terrà luogo di $s-r$ centri armonici di grado $n-r$; dunque la polare $(r)^{ma}$ di o passa per d (finchè r sia minore di s). La polare $[(n-r)-(s-r)]^{ma}$ di d rispetto alla polare $(r)^{ma}$ di o coincide (77) colla polare $(r)^{ma}$ di o rispetto alla polare $(n-s)^{ma}$ di d; ma (71) la polare $(n-s)^{ma}$ di d è un cono di vertice d (e d' ordine s); dunque la polare $[(n-r)-(s-r)]^{ma}$ di d rispetto alla polare $(r)^{ma}$ di o è un cono di vertice d (e d' ordine $s-r$). Ne segue (71) che:

Se un punto d è multiplo secondo s per la superficie fondamentale, esso è multiplo secondo $s-r$ per la polare $(r)^{ma}$ di qualsivoglia polo o; ed il cono tangente a questa polare in d è la polare $(r)^{ma}$ di o rispetto al cono che tocca la superficie fondamentale nello stesso punto d (*).

Di qui si trae che le polari $(r)^{me}$ di tutt' i punti di una retta passante per d hanno in d lo stesso cono tangente (d' ordine $s-r$).

80. Le prime polari di due punti qualunque o, o', rispetto alla superficie fondamentale F_n, si segano secondo una curva gobba d' ordine $(n-1)^2$, ciascun punto della quale, giacendo in entrambe le prime polari, avrà il suo piano polare passante sì per o, che per o' (62). Dunque:

Il luogo dei punti i cui piani polari passano per una retta data (oo') è una curva gobba d' ordine $(n-1)^2$.

Siccome il piano polare di qualunque punto di questa curva passa per la retta oo', così la prima polare di qualunque punto della retta passerà per la curva; dunque:

Le prime polari dei punti di una retta formano un fascio.

La curva d' ordine $(n-1)^2$, base di questo fascio, si dirà prima polare della retta data (**).

81. Le prime polari di tre punti o, o', o'' hanno $(n-1)^3$ punti comuni, ciascuno de' quali avrà il piano polare passante per o, o', o''; vale a dire che ciascuno di quegli $(n-1)^3$ punti sarà polo del piano $oo'o''$. Reciprocamente ogni punto di questo piano avrà la sua prima polare passante per ciascuno di quegli $(n-1)^3$ punti; dunque:

(*) Per la teoria delle curve piane, sostituiscasi questa dimostrazione a quella insufficiente della *Introd.* 73.

(**) BOBILLIER l. c.

Un piano qualunque ha $(n-1)^3$ poli, i quali sono i punti comuni alle prime polari di tutti i punti del piano (*). Ossia:

Le prime polari dei punti di un piano formano una rete. In fatti, se cerchiamo nel piano dato un polo la cui prima polare passi per un punto m preso ad arbitrio nello spazio, il luogo del polo sarà la retta comune al piano dato ed al piano polare di m; epperò (80) fra le polari dei punti del piano dato quelle che passano per m formano un fascio.

82. Dalle cose precedenti segue:

1.° Che per tre punti passa una sola prima polare; il polo di essa è l'intersezione dei piani polari dei tre punti dati.

2.° Che le prime polari passanti per due punti fissi formano un fascio (ossia hanno in comune una curva d'ordine $(n-1)^2$ passante pei due punti dati), ed i loro poli sono nella retta intersezione dei piani polari dei due punti dati.

3.° Che le prime polari passanti per un punto fisso formano una rete (ossia hanno in comune $(n-1)^3$ punti, compreso il dato) ed i loro poli sono nel piano polare del punto dato.

4.° Che le prime polari di tutti i punti dello spazio formano un sistema lineare in senso stretto, cioè di terzo genere (**).

Quattro prime polari bastano per individuare tutte le altre, purchè esse non appartengano ad uno stesso fascio nè ad una stessa rete. In fatti date quattro prime polari P_1, P_2, P_3, P_4, i cui poli non siano nè in linea retta nè in uno stesso piano, si domandi quella che passa per tre punti dati o, o', o''. Le coppie di superficie P_1P_2, P_1P_3, P_1P_4 individuano tre fasci; le superficie che passano per o ed appartengono rispettivamente a questi tre fasci individueranno una rete. Le superficie di questa rete che passano per o' formano un fascio, nel quale vi è una (una sola) superficie passante per o''. E questa è evidentemente la domandata.

83. In generale le superficie di un sistema lineare non hanno punti comuni a tutte. Ma se quattro prime polari, i cui poli non siano in uno stesso piano, passano per uno stesso punto, questo appartiene a tutte le prime polari ed è doppio per la superficie fondamentale; in fatti, il piano polare di quel punto potendo passare per un punto qualunque dello spazio (62) risulta indeterminato; ed inoltre la prima polare di quel punto dovendo passare pel punto stesso, ne segue che esso appartiene alla superficie fondamentale. Dunque ecc.

In generale, se quattro prime polari (i cui poli non siano in uno stesso piano) hanno un punto $(s)^{plo}$ comune d, questo sarà multiplo secondo s per ogni altra prima polare, il che risulta evidente dal modo col quale questa polare si deduce dalle quattro date (82). La prima polare di d passerà per d, epperò questo punto apparterrà anche alla superficie fondamentale. Inoltre le polari prima, seconda,.... $(s-1)^{ma}$ di qualunque punto dello spazio rispetto ad

---

(*) BOBILLIER l. c.

(**) D'ora in avanti, se non si faccia una dichiarazione contraria, i sistemi lineari s'intenderanno di terzo genere.

una qualunque delle prime polari anzidette passeranno (79) per d, o in altre parole, le polari seconda, terza,.. s^{ma} di un punto qualunque dello spazio, rispetto ad F_n, passano per d; donde segue che le polari $(n-2)^{ma}$, $(n-3)^{ma}$, .. $(n-s)^{ma}$ del punto d, potendo passare per ogni punto dello spazio, saranno indeterminate; e la polare $(n-s-1)^{ma}$ dello stesso punto d sarà un cono d' ordine $s+1$. Dunque (71) d è un punto multiplo secondo il numero $s+1$ per la superficie fondamentale.

Questo teorema si può esporre in un' altra maniera. Supponiamo che le polari $(s)^{me}$ di tutti i punti dello spazio abbiano un punto comune d; questo apparterrà anche alla polare $(s)^{ma}$ del punto stesso, e quindi alla superficie fondamentale. Il punto d poi avrà la sua polare $(n-s)^{ma}$ passante per un punto qualunque dello spazio, vale a dire indeterminata. Dunque la polare $(n-s-1)^{ma}$ di d sarà un cono avente il vertice in d, epperò d sarà un punto $(s+1)^{plo}$ per la superficie fondamentale.

84. Supponiamo ora che la polare $(r)^{ma}$ di un punto o abbia un punto o' multiplo secondo il numero s. Allora le polari $(r+1)^{ma}$, $(r+2)^{ma}$, .. $(r+s-1)^{ma}$ di o passeranno tutte per o', e per conseguenza (62) le polari $(n-r)^{ma}$, $(n-r-1)^{ma}$, .. $(n-r-s+1)^{ma}$ di o' passeranno per o. Inoltre (79) anche la polare t^{ma} (ove $t=1, 2, .. s-1$) di un punto qualunque m rispetto alla polare r^{ma} di o passerà $s-t$ volte per o', donde segue (78) che la polare t^{ma} di m rispetto alla polare $(n-r-t)^{ma}$ di o' passa per o. Quindi (83) il punto o è multiplo secondo il numero $t+1$ per la polare $(n-r-t)^{ma}$ di o'. Dando a t il suo massimo valore si ha pertanto il teorema:

Se la polare $(r)^{ma}$ di un punto o ha un punto $(s)^{plo}$ o', viceversa o è un punto $(s)^{plo}$ per la polare $(n-r-s+1)^{ma}$ di o'.

85. La polare $(r')^{ma}$ di un punto o', presa rispetto alla polare $(r)^{ma}$ di un altro punto o, abbia un punto o'' multiplo secondo il numero s, ossia la polare $(r)^{ma}$ di o rispetto alla polare $(r')^{ma}$ di o' abbia il punto $(s)^{plo}$ o''. Allora, applicando il teorema dimostrato precedentemente (84) alla polare $(r')^{ma}$ di o', risguardata come superficie fondamentale, troveremo che la polare $(n-r'-r-s+1)^{ma}$ di o'' rispetto alla polare $(r')^{ma}$ di o' ha un punto $(s)^{plo}$ in o; dunque:

Se la polare $(r')^{ma}$ di un punto o' rispetto alla polare $(r)^{ma}$ di un altro punto o ha un punto $(s)^{plo}$ o'', viceversa la polare $(n-r-r'-s+1)^{ma}$ di o'' rispetto alla polare $(r')^{ma}$ di o' avrà un punto $(s)^{plo}$ in o.

86. Si è veduto (69) che la quadrica polare di un punto parabolico o della superficie fondamentale è un cono tangente al relativo piano stazionario, e che la generatrice di contatto è la retta osculatrice ad F_n in o. In questa retta sarà quindi situato il vertice o' del cono. Applicando ora a questi punti o, o', un teorema precedente (84), vediamo che, essendo o' un punto doppio per l' $(n-2)^{ma}$ polare di o, la prima polare di o' avrà un punto doppio in o; ossia:

Un punto parabolico o è doppio per una prima polare, il cui polo è situato nella retta che oscula in o la superficie fondamentale.

Se un punto o, appartenente alla superficie fondamentale, ha per quadrica polare un cono, esso sarà o un punto doppio o un punto parabolico per F_n. In fatti, se il cono polare ha il vertice in o, questo punto è doppio per la superficie fondamentale (71). Se poi il vertice è un altro punto o', siccome la quadrica polare di o deve toccare in questo punto la superficie fondamentale, bisogna che oo' sia l' unica retta osculatrice in o, cioè che o sia un punto parabolico.

Inviluppi di piani polari e luoghi di poli.

87. Proponiamoci di determinare l' inviluppo dei piani polari (relativi ad F_n) dei punti di una retta R. I piani polari passanti per un punto qualunque i hanno (62) i loro poli nella prima polare di i, la quale segherà R in $n-1$ punti; vale a dire, per i passano $n-1$ piani, ciascuno de' quali ha un polo in R. L' inviluppo cercato è dunque una sviluppabile della classe $n-1$: le daremo il nome di polare $(n-1)^{ma}$ della retta R.

Se la prima polare di i fosse tangente ad R, due degli $n-1$ piani passanti per i coinciderebbero, e questo punto apparterrebbe alla sviluppabile. Dunque l' inviluppo dei piani polari dei punti di R è ad un tempo il luogo dei poli delle prime polari tangenti ad R.

Se T è una retta arbitraria, le prime polari dei punti di T formano un fascio (80), nel quale è noto esservi $2(n-2)$ superficie tangenti ad una retta qualunque, p. e. ad R; dunque T contiene $2(n-2)$ punti del luogo, ossia: la polare $(n-1)^{ma}$ di R è una sviluppabile d' ordine $2(n-2)$.

Se m è un punto in R, le prime polari tangenti ad R in m avranno (82) i loro poli in una retta M, generatrice della sviluppabile che si considera. Analogamente, se m' è il punto di R successivo ad m, le prime polari tangenti ad R in m' avranno i loro poli nella retta M', generatrice successiva ad M. La prima polare che oscula R in m avrà dunque il suo polo nel punto comune alle rette M, M'; ossia la curva cuspidale della sviluppabile sarà il luogo dei poli delle prime polari osculatrici ad R.

In una rete di superficie d' ordine $n-1$, ve ne sono $3(n-3)$ che osculano una retta data (75). Ora, se le superficie della rete sono prime polari (relative ad F_n), i loro poli sono in un piano (82); un piano qualunque contiene per conseguenza $3(n-3)$ punti le cui prime polari osculano R; ossia il luogo dei poli delle prime polari osculate da R è una curva gobba d' ordine $3(n-3)$, che è lo spigolo di regresso della sviluppabile sopra menzionata.

Una sezione piana di questa sviluppabile, essendo dell' ordine $2(n-2)$, della classe $n-1$, e dotata di $3(n-3)$ cuspidi, avrà $2(n-3)(n-4)$ punti doppi; dunque: il luogo dei poli delle prime polari tangenti ad R in due punti distinti è una curva gobba dell' ordine $2(n-3)(n-4)$, che è la linea nodale della sviluppabile di cui si tratta.

Si dimostra nello stesso modo che i piani polari dei punti di una

curva qualsivoglia data, d' ordine m, è una sviluppabile della classe $m(n-1)$, la quale è anche il luogo dei punti le cui prime polari sono tangenti alla curva data.

88. Consideriamo ora la polare $(n-1)^{ma}$ di una superficie data d' ordine m, ossia l' inviluppo dei piani polari dei punti di questa superficie. I piani passanti per una retta qualunque T hanno i loro poli (80) in una curva gobba d' ordine $(n-1)^2$, la quale incontrerà la superficie data in $m(n-1)^2$ punti, epperò l' inviluppo richiesto è una superficie della classe $m(n-1)^2$.

Se due degli $m(n-1)^2$ punti anzidetti coincidono, la retta T sarà tangente alla superficie di cui si tratta; epperò se a due rette T, T' passanti per uno stesso punto i corrispondano due curve tangenti in uno stesso punto i' alla superficie data, i' sarà un polo del piano TT', e questo piano sarà tangente in i alla superficie della classe $m(n-1)^2$. Ma in tal caso la prima polare del punto i, contenendo entrambe le due curve gobbe, è tangente in i' alla superficie data; dunque:

L' inviluppo dei piani polari dei punti di una superficie data è ad un tempo il luogo dei punti le cui prime polari sono tangenti alla superficie data medesima.

La polare $(n-1)^{ma}$ di un piano è una superficie dell' ordine $3(n-2)^2$, perchè in un fascio di superficie dell' ordine $n-1$ ve ne sono $3(n-2)^2$ che toccano un piano dato (41).

89. Quale è il luogo dei poli dei piani tangenti ad una data superficie di classe m? Per una retta arbitraria T passano m piani tangenti alla superficie data, i quali hanno tutti i loro poli nella curva gobba d'ordine $(n-1)^2$, prima polare di T (80). Questa curva ha $m(n-1)^3$ punti comuni col luogo cercato (tanti essendo i poli di m piani), epperò questo luogo è una superficie d' ordine $m(n-1)$.

Se T è una retta tangente alla superficie data, due di quegli m piani coincidono, e per conseguenza la curva gobba, prima polare di T, avrà $(n-1)^3$ punti di contatto col luogo di cui si tratta. E se due rette T, T' toccano in uno stesso punto i la superficie data, le curve gobbe corrispondenti a queste rette toccheranno il luogo negli stessi $(n-1)^3$ punti; e siccome le due curve sono situate insieme nella prima polare del punto i, così gli $(n-1)^3$ poli del piano TT' saranno altrettanti punti di contatto fra il luogo e la prima polare del punto i. Dunque:

Il luogo dei poli dei piani tangenti ad una superficie data è anche l' inviluppo delle prime polari dei punti della superficie data.

Ciascuna inviluppata ha coll' inviluppo $(n-1)^3$ punti di contatto, i quali sono i poli del piano tangente alla superficie data nel polo dell' inviluppata.

La prima polare del punto i segherà il luogo secondo una curva d' ordine $m(n-1)^2$, che è evidentemente il luogo dei poli dei piani che per i si possono condurre a toccare la superficie data, ossia dei piani tangenti al cono di vertice i, circoscritto alla superficie data.

Alla superficie d' ordine $m(n-1)$, qui considerata come luogo e come inviluppo, daremo il nome di prima polare della superficie data.

90. La superficie data sia ora sviluppabile e della classe m; e cerchiamo

anche per essa il luogo dei poli dei suoi piani tangenti. Per un punto qualunque o si possono condurre m piani tangenti alla sviluppabile data; questi piani hanno i loro $m(n-1)^3$ poli nella prima polare di o e sono altrettanti punti del luogo. Il luogo richiesto è adunque una curva gobba dell' ordine $m(n-1)^2$. Se il punto o è nella sviluppabile, due degli m piani tangenti coincidono, epperò la prima polare di o toccherà il luogo in $(n-1)^3$ punti. Il luogo è per conseguenza anche l' inviluppo delle prime polari dei punti della superficie data, in questo senso che la curva trovata è toccata in $(n-1)^3$ punti dalla prima polare di un punto qualunque della sviluppabile data. La medesima curva sarà osculata in $(n-1)^3$ punti dalla prima polare di un punto qualunque dello spigolo di regresso della sviluppabile, e sarà toccata in $2(n-1)^3$ punti dalla prima polare di un punto qualunque della linea nodale della sviluppabile medesima.

Fasci projettivi di superficie.

91. Dati due fasci projettivi, l' uno di superficie d' ordine n_1, l' altro di superficie d' ordine n_2, quale sarà il luogo della curva d' ordine $n_1 n_2$, intersezione di due superficie corrispondenti? Se x è un punto qualunque di una retta T, per x passa una superficie del primo fascio; la corrispondente superficie del secondo fascio segherà T in n_2 punti x'. Viceversa, per un punto x' passa una superficie del secondo fascio, e la corrispondente superficie del primo fascio incontrerà T in n_1 punti x. Abbiamo dunque in T due serie di punti x, x' che hanno la corrispondenza (n_1, n_2); il numero de' punti uniti sarà $n_1 + n_2$; cioè il luogo cercato è una superficie d' ordine $n_1 + n_2$.

Ovvero: un piano qualunque sega le superficie date secondo curve formanti due fasci projettivi; ora il luogo dei punti comuni alle curve corrispondenti è (*) una linea d' ordine $n_1 + n_2$; dunque il luogo domandato è tagliato da un piano arbitrario secondo una curva d' ordine $n_1 + n_2$.

Questa superficie passa per le curve d' ordini n_1^2, n_2^2, basi de' due fasci, perchè ciascun punto di una di queste curve è situato in tutte le superficie di un fascio ed in una superficie dell' altro.

Se o è un punto della curva (n_1^2), S_2 la superficie del secondo fascio che passa per o, S_1 la corrispondente superficie del primo fascio, e P il piano che tocca S_1 in o; il piano P sega S_1 secondo una curva che ha un punto doppio in o, ed S_2 secondo una curva che passa per o; dunque (**) o sarà un punto doppio anche per la curva $(n_1 + n_2)$, intersezione della superficie $(n_1 + n_2)$ col piano P. Vale a dire, questa superficie è toccata in o dal piano P.

(*) GRASSMANN, *Die höhere Projectivität in der Ebene* (G. di Crelle t. 42; 1851) p. 202. — *Introd.* 50.

(**) *Introd.* 51 b.

92. Sopra una superficie Σ d'ordine $n_1 + n_2$ suppongasi tracciata una curva C_1 d'ordine ${n_1}^2$, costituente la base di un fascio di superficie d'ordine n_1, e sia in primo luogo $n_1 > n_2$. Siano S_1, S_1' due superficie di questo fascio: siccome le superficie S_1, Σ hanno in comune la curva C_1 che è situata in una superficie S_1' d'ordine n_1, esse si segheranno inoltre secondo una curva d'ordine $n_1 n_2$ situata in una superficie S_2 d'ordine n_2 (*), la quale è unica perchè due superficie d'ordine n_2 non possono avere in comune una curva d'ordine $n_1 n_2 > {n_2}^2$. Parimente le superficie S_1', Σ, passando insieme per la curva C_1 situata in una superficie S_1 d'ordine n_1, si segheranno secondo un'altra curva d'ordine $n_1 n_2$ giacente in una determinata superficie S'_2 d'ordine n_2. I punti ove la curva C_2 comune alle superficie S_2, S'_2 incontra le superficie S_1, S_1' appartengono rispettivamente alle curve $S_1 S_2$, $S_1' S_2'$, epperò sono tutti situati nella superficie Σ. Ma il loro numero $2 n_1 {n_2}^2$ supera quello $((n_1 + n_2) {n_2}^2)$ delle intersezioni di una curva d'ordine ${n_2}^2$ con una superficie d'ordine $n_1 + n_2$, dunque la curva $S_2 S_2'$ giace per intero in Σ e vi forma la base di un fascio d'ordine n_2. Così abbiamo in Σ due curve C_1, C_2, che sono le basi di due fasci $(S_1, S_1', \ldots)$, $(S_2, S_2', \ldots)$ d'ordini n_1, n_2. Ciascuna superficie del primo fascio sega Σ lungo una curva d'ordine $n_1 n_2$ per la quale passa una determinata superficie del secondo fascio; e viceversa questa superficie individua la prima. Dunque i due fasci sono projettivi ed il luogo delle curve comuni alle superficie corrispondenti è Σ.

In secondo luogo si supponga $n_1 \leqq n_2$. Una superficie qualunque S_1 d'ordine n_1 passante per la curva C_1 sega Σ lungo un'altra curva d'ordine $n_1 n_2$ per la quale passano (20, *nota*) infinite superficie d'ordine n_2; sia S_2 una di queste, individuata col fissare, sulla stessa superficie Σ ma fuori della curva C_1, $N(n_2 - n_1) + 1$ punti arbitrari. Allora S_2 intersecherà Σ secondo un'altra curva C_2 d'ordine ${n_2}^2$, che è la base d'un fascio d'ordine n_2 (**). Un'altra superficie S_1' d'ordine n_1 passante per C_1 segherà Σ lungo un'altra curva d'ordine $n_1 n_2$, che avrà $n_1 {n_2}^2$ punti comuni cou C_2 (i punti in cui C_2 è incontrata da S_1'), onde la superficie S_2' d'ordine n_2, che passa per C_2 e per un nuovo punto preso ad arbitrio nell'ultima curva d'ordine $n_1 n_2$, conterrà questa per intero. Per tal modo avremo in Σ, come nel primo caso, due curve C_1, C_2 basi di due fasci projettivi, le cui superficie corrispondenti si segheranno secondo curve tutte situate in Σ (***).

93. Siano di nuovo i due fasci projettivi, l'uno d'ordine n', l'altro d'ordine $n - n'' < n'$, ed in essi alle superficie $S_{n'}$, $S_{n''} + S_{n'-n''}$ del primo fascio (dove $S_{n''} + S_{n'-n''}$ è il complesso di due superficie $S_{n''}$, $S_{n'-n''}$) corrispondano ordinatamente le superficie $S_{n'-n''}$, $S_{n-n'} + S_{n'-n''}$ del secondo fascio; il luogo delle curve intersezioni delle superficie corrispondenti risulterà composto della superficie $S_{n'-n''}$ d'ordine $n' - n''$ e di un'altra

(*) Quest'asserzione è una conseguenza immediata dalla proprietà analoga che sussiste (*Introd.* 44) per le curve risultanti dal segare le superficie in discorso con un piano qualunque.

(**) Vedi l'osservazione nella *nota* precedente.

(***) CHASLES, *Deux théorèmes généraux sur les courbes et les surfaces géométriques de tous les ordres* (Compte rendu du 28 déc. 1857).

superficie S_n d' ordine n. Allora il teorema precedente può essere presentato nella maniera seguente.

Siano date le superficie S_n, $S_{n'}$, $S_{n''}$, la prima delle quali passi per la curva d' ordine $n'n''$ comune alle altre due; e sia $n \geqq n'$, $n < n' + n''$ ed $n' \geqq n''$. La superficie $S_{n'}$ segherà S_n secondo un' altra curva d' ordine $n'(n - n'')$, situata in una superficie $S_{n-n''}$, unica e determinata perchè $n - n'' < n'$. Parimente $S_{n''}$ e S_n avranno in comune un' altra curva d' ordine $n''(n - n')$, giacente in una superficie $S_{n-n'}$ individuata perchè $n - n' < n''$. Allora $S_{n-n'}$ ed $S_{n-n''}$ si segheranno lungo una curva situata in S_n, in virtù del teorema generale (92). Per tal modo, date S_n, $S_{n'}$ ed $S_{n''}$, le superficie $S_{n-n'}$, $S_{n-n''}$ sono uniche e determinate, ed S_n appartiene ad uno stesso fascio insieme colle superficie composte $S_{n'} + S_{n-n'}$, $S_{n''} + S_{n-n''}$. Dunque, se sono date soltanto $S_{n'}$, $S_{n''}$, siccome $S_{n-n'}$, $S_{n-n''}$ possono sodisfare ad $N(n - n') + N(n - n'')$ condizioni, e siccome nel fissare una superficie di un fascio si può sodisfare ad una nuova condizione, così S_n potrà sodisfare ad $N(n - n') + N(n - n'') + 1$ condizioni. Ossia: se S_n dee passare per la curva $S_{n'} S_{n''}$, ciò equivale a dovere passare per $N(n) - N(n - n') - N(n - n'') - 1$ punti dati ad arbitrio; ossia: ogni superficie d' ordine n che passi per $N(n) - N(n - n') - N(n - n'') - 1$ punti arbitrari della curva comune a due superficie d' ordine n', n'' (ove sia $n < n' + n''$) la contiene per intero.

Una superficie d' ordine n che passi per $N(n) - N(n - n') - N(n - n'') - 2$ punti arbitrari della curva $(n' n'')$ la segherà in altri $nn'n'' - N(n) + N(n - n') + N(n - n'') + 2$ punti, i quali non potendo essere arbitrari senza che la superficie contenga per intero la curva, saranno determinati dai primi. Dunque tutte le superficie d' ordine n che passano pei primi punti passano anche per gli altri; ossia le $nn'n''$ intersezioni di tre superficie d' ordini n, n', n'' sono individuate da $N(n) - N(n - n') - N(n - n'') - 2$ fra esse: supposto che il più grande dei numeri n, n', n'' sia minore della somma degli altri due.

94. Sia ancora la superficie composta $S_n + S_{n'-n''}$ generata per mezzo di due fasci projettivi, nei quali alle superficie $S_{n'}$, $S_{n''} + S_{n'-n''}$ del primo corrispondano le superficie $S_{n-n''}$, $S_{n-n'} + S_{n'-n''}$ del secondo; ma ora sia $n \geqq n' + n''$, $n' \geqq n''$.

Siano date le superficie S_n, $S_{n'}$, $S_{n''}$. La superficie $S_{n'}$ segherà S_n secondo una curva d' ordine $n'(n - n'')$, per la quale e per $N(n - n' - n'') + 1$ punti addizionali, che prenderemo in S_n, passa una superficie $S_{n-n''}$ d' ordine $n - n''$ (92). Così $S_{n''}$ segherà S_n secondo una curva d' ordine $n''(n - n')$, per la quale e pei punti addizionali suddetti passerà una superficie $S_{n-n'}$ d' ordine $n - n'$. E le due superficie $S_{n-n'}$, $S_{n-n''}$ s' intersecheranno sulla S_n, la quale per conseguenza appartiene insieme colle $S_{n'} + S_{n-n'}$, $S_{n''} + S_{n-n''}$ ad uno stesso fascio. Se oltre alla curva $S_{n'} S_{n''}$, anche i punti addizionali sono dati nello spazio, senza che sia data S_n, la superficie

$S_{n-n'}$ dovendo passare per quei punti potrà sodisfare ad altre $N(n-n') - N(n-n'-n'') - 1$ condizioni; e così pure $S_{n-n''}$ ad altre $N(n-n'') - N(n-n'-n'') - 1$ condizioni. Quindi S_n potrà sodisfare a $[N(n-n') - N(n-n'-n'') - 1] + [N(n-n'') - N(n-n'-n'') - 1] + 1$ condizioni. Ne segue che il passare per la curva $S_{n'} S_{n''}$ e pei punti addizionali equivale, per S_n, a $N(n) - N(n-n') - N(n-n'') + 2N(n-n'-n'') + 1$ condizioni, cioè passare per la curva $S_{n'} S_{n''}$ equivale ad

$$N(n) - N(n-n') - N(n-n') + N(n-n'-n'') = \frac{n'n''(2n-n'-n''+4)}{2}$$

condizioni. Dunque: nell' ipotesi attuale, se una superficie d' ordine n passa per $N(n) - N(n-n') - N(n-n'') + N(n-n'-n'')$ punti arbitrari della curva comune a due superficie d' ordini n', n'', la contiene per intero.

Per conseguenza, ogni superficie d' ordine n passante per $N(n) - N(n-n') - N(n-n'') + N(n-n'-n'') - 1$ punti arbitrari della curva $(n'n'')$ la incontrerà in altri

$$nn'n'' - N(n) + N(n-n') + N(n-n'') - N(n-n'-n'') + 1$$

$$= \frac{n'n''(n'+n''-4)}{2} + 1$$ punti determinati dai primi. Ossia, le $nn'n''$ intersezioni di tre superficie d' ordini n, n', n'' sono individuate da $\frac{n'n''(2n-n'-n''+4)}{2} - 1$ fra esse: supposto che il più grande dei numeri n, n', n'' non sia minore della somma degli altri due (*).

95. Date due superficie d' ordini n_1, n_2, quale è il luogo di un punto x i cui piani polari relativi a quelle si seghino sopra una data retta R? Se per un punto i di R passano i piani polari di x, viceversa le prime polari di i si segheranno in x (62). Variando i sopra R, le prime polari formano (80) due fasci projettivi d' ordini $n_1 - 1$, $n_2 - 1$, e questi generano (91) una superficie d' ordine $n_1 + n_2 - 2$, la quale sarà il luogo domandato.

Ciascun punto comune a questa superficie ed alla curva intersezione delle due superficie date avrà per piani polari i piani tangenti in quel punto alle due superficie, onde l' intersezione dei due piani sarà la tangente alla curva $(n_1 n_2)$ nel punto medesimo. Ma questa intersezione incontra la retta R, dunque tante sono le intersezioni delle superficie $(n_1 + n_2 - 2)$ colla curva $(n_1 n_2)$ quante le tangenti della curva $(n_1 n_2)$ incontrate da R. Supponiamo che la curva $(n_1 n_2)$ abbia d punti doppi ed s cuspidi, cioè le due superficie date abbiano un contatto ordinario in d punti ed un contatto stazionario in s punti; questi punti apparterranno evidentemente anche alla superficie $(n_1 + n_2 - 2)$ ed

(*) JACOBI l. c.

il numero delle intersezioni rimanenti sarà $n_1 n_2(n_1 + n_2 - 2) - 2d - 3s$ (*), dunque:

Le tangenti della curva intersezione di due superficie d' ordini n_1, n_2, aventi fra loro d contatti ordinari ed s contatti stazionari, formano una sviluppabile d' ordine $n_1 n_2(n_1 + n_2 - 2) - 2d - 3s$.

Per tal modo noi conosciamo della curva $(n_1 n_2)$ l' ordine $n = n_1 n_2$, l' ordine della sviluppabile osculatrice (**) $r = n_1 n_2(n_1 + n_2 - 2) - 2d - 3s$, ed il numero dei punti stazionari $\beta = s$. Quindi le formole di CAYLEY (12) ci daranno le altre caratteristiche:

$$2h = n_1 n_2(n_1 - 1)(n_2 - 1),$$

$$m = 3n_1 n_2(n_1 + n_2 - 3) - 6d - 8s,$$

$$d = 2n_1 n_2(3n_1 + 3n_2 - 10) - 3(4d + 5s),$$

$$2g = n_1 n_2(n_1 + n_2 - 3)\{9n_1 n_2(n_1 + n_2 - 3) - 6(6d + 8s) - 22\} + 5n_1 n_2 + (6d + 8s)(6d + 8s + 7),$$

$$2x = n_1 n_2(n_1 + n_2 - 2)\{n_1 n_2(n_1 + n_2 - 2) - 2(2d + 3s) - 4\} + (2d + 3s)^2 + 8d + 11s,$$

$$2y = n_1 n_2(n_1 + n_2 - 2)\{n_1 n_2(n_1 + n_2 - 2) - 2(2d + 3s) - 10\} + 8n_1 n_2 + (5d + 3s)^2 + 20d + 27s,$$

dove h è il numero de' punti doppi apparenti della curva (non contati i punti doppi attuali il cui numero è d).

Il genere della curva è $\frac{1}{2}(n_1 n_2 - 1)(n_1 n_2 - 2) - (h + d + s)$

$= \frac{1}{2} n_1 n_2(n_1 + n_2 - 4) - (d + s - 1)$, ed è 0 quando la curva ha il massimo numero di punti doppi. Dunque: il massimo numero di punti in cui due superficie d' ordini n_1, n_2 si possano toccare è

$$\frac{1}{2} n_1 n_2(n_1 + n_2 - 4) + 1.$$

96. Supponiamo ora che le due superficie (n_1), (n_2) si seghino secondo due

---

(*) Il numero delle intersezioni rimanenti sia $n_1 n_2(n_1 + n_2 - 2) - xd - ys$, ove x, y sono coefficienti numerici da determinarsi. A quest' uopo suppongo $n_1 = n$, $n_2 = 1$; allora la superficie $(n_1 + n_2 - 2)$ diviene la prima polare del punto o, ove R incontra un piano P, rispetto ad una superficie data F_n. Le tangenti della curva PF_n incontrate da R sono quelle che passano per o; dunque il numero $n_1 n_2(n_1 + n_2 - 2) - xd - ys$ deve esprimere la classe della curva PF_n. Ma questa classe è $n(n-1) - 2d - 3s$, dunque $x = 1$, $y = 3$.

(**) Dicesi *rango* di una curva gobba l'ordine della sua sviluppabile osculatrice.

curve, i cui ordini siano μ, μ' $(\mu + \mu' = n_1 n_2)$ ed i ranghi r, r'. Indichiamo con h e d, h' e d' i numeri de' loro punti doppi apparenti ed attuali, con s, s' i numeri de' loro punti stazionari, e con k il numero delle loro intersezioni apparenti, cioè il numero delle rette che da un punto arbitrario dello spazio si possono condurre a segare entrambe le curve. Allora avremo (95,12):

$$(\mu + \mu')(n_1 - 1)(n_2 - 1) = 2(h + h' + k),$$

$$r = \mu(\mu - 1) - 2(h + d) - 3s,$$

$$r' = \mu'(\mu' - 1) - 2(h' + d') - 3s',$$

donde

$$r - r' = (\mu - \mu')(n_1 n_2 - 1) - 2(h - h') - 2(d - d') - 3(s - s').$$

Osserviamo poi che la superficie d' ordine $n_1 + n_2 - 2$, luogo di un punto i cui piani polari rispetto alle due date s' incontrino sopra una retta data R (95), segherà la curva (μ) non solamente ne' punti in cui questa è toccata da rette appoggiate ad R, ma anche nei punti in cui la curva (μ) è intersecata dall' altra curva (μ'), perchè ciascuno di questi è un punto di contatto fra le due superficie date. Dunque, se i è il numero delle intersezioni (attuali) delle due curve (μ), (μ'), avremo

$$(n_1 + n_2 - 2)\mu = r + i + 2d + 3s$$

ed analogamente

$$(n_1 + n_2 - 2)\mu' = r' + i + 2d' + 3s',$$

e quindi anche

$$(n_1 + n_2 - 2)(\mu - \mu') = r - r' + 2(d - d') + 3(s - s').$$

Da questa equazione e da un' altra che sta innanzi si ricava

$$(\mu - \mu')(n_1 - 1)(n_2 - 1) = 2(h - h')$$

e quindi

$$\mu(n_1 - 1)(n_2 - 1) = 2h + k,$$

$$\mu'(n_1 - 1)(n_2 - 1) = 2h' + k.$$

Mediante queste equazioni, dato h, si calcolano h' e k; e dato r, si calcolano r' ed i (supposti nulli o conosciuti d, s, d', s'). Uno di questi risultati può essere enunciato così:

Se due superficie d' ordini n_1, n_2 si segano secondo una curva d' ordine μ, le cui tangenti formino una sviluppabile d' ordine r, le superficie date hanno in comune un' altra curva d' ordine $\mu' = n_1 n_2 - \mu$, la quale incontra la prima in $i = (n_1 + n_2 - 2)\mu - r$ punti ed è lo spigolo di regresso di una sviluppabile d' ordine $r' = (n_1 + n_2 - 2)(\mu' - \mu) + r$ (*).

97. Supponiamo che per la curva (μ) passi una terza superficie (n_3); que-

(*) SALMON, *Geometry of three dimensions* p. 274.

sta incontrerà la curva (μ') non solamente negli i punti anzidetti, ma eziandio in altri $n_3\,\mu' - i = n_1n_2n_3 - \mu(n_1 + n_2 + n_3 - 2) + r$ punti non situati nella curva (μ); dunque:

Se tre superficie d' ordini n_1, n_2, n_3 hanno in comune una curva d' ordine μ, le cui tangenti formino una sviluppabile d' ordine r, esse si segheranno in $n_1n_2n_3 - \mu(n_1 + n_2 + n_3 - 2) + r$ punti, non situati su quella (*).

98. Siano dati tre fasci projettivi di superficie i cui ordini siano rispettivamente n_1, n_2, n_3. I primi due fasci generano, nel modo che si è detto precedentemente (91), una superficie d'ordine $n_1 + n_2$; e similmente il primo ed il terzo fascio generano un' altra superficie d' ordine $n_1 + n_3$. Entrambe queste superficie passano per la curva d' ordine $n_1{}^2$, base del primo fascio, quindi esse si segheranno inoltre secondo una curva d' ordine $(n_1 + n_2)(n_1 + n_3) - n_1{}^2$; dunque:

Il luogo di un punto ove si segano tre superfcie corrispondenti di tre fasci projettivi i cui ordini siano n_1, n_2, n_3, è una curva gobba d' ordine $n_2n_3 + n_3n_1 + n_1n_2$.

Questa curva è situata sulle tre superficie d' ordine $n_2 + n_3$, $n_3 + n_1$, $n_1 + n_2$, generate dai tre fasci presi a due a due. Essa ha inoltre evidentemente la proprietà di passare per gli $n_1{}^2(n_2 + n_3)$ punti in cui la base del primo fascio incontra la superficie generata dagli altri due, ecc.

99. Sia dato un fascio di superficie d'ordine n; e siano a, b, c tre punti (non in linea retta) di un dato piano P. Se m è un punto comune alle prime polari dei punti a, b, c rispetto ad una superficie del fascio, m sarà un polo del piano P rispetto a questa superficie (81). Ora le prime polari dei punti a, b, c rispetto alle superficie del fascio formano (74) tre nuovi fasci projettivi tra loro d' ordine $n - 1$; ed il luogo di un punto m pel quale passino tre superficie corrispondenti di questi tre fasci sarà (98) una curva gobba d' ordine $3(n - 1)^2$; dunque:

Il luogo dei poli di un piano rispetto alle superficie d' un fascio d' ordine n è una curva gobba d' ordine $3(n - 1)^2$.

É evidente che questa curva passa pei punti in cui il piano dato tocca superficie del fascio dato (4).

100. Siano dati quattro fasci projettivi di superficie, i cui ordini siano rispettivamente n_1, n_2, n_3, n_4. I primi tre fasci generano (98) una curva d'ordine $n_2n_3 + n_3n_1 + n_1n_2$, mentre il primo ed il quarto fascio generano (91) una superficie d' ordine $n_1 + n_4$ che passa per la curva base del primo fascio, ed ha conseguentemente $n_1{}^2(n_2 + n_3)$ punti comuni colla curva generata dai primi tre fasci. Questa curva e la superficie anzidetta avranno dunque in comune altri $(n_1 + n_4)(n_2n_3 + n_3n_1 + n_1n_2) - n_1{}^2(n_2 + n_3)$ punti, epperò:

(*) Si potrebbe trattare la quistione generale: in quanti punti si segano tre superficie (n_1), (n_2), (n_3) aventi in comune una curva (μ, r), la quale sia multipla per quelle superficie ordinatamente secondo i numeri d_1, d_2, d_3?

Mo. Bo[illegible]arden,

Vi sono $n_2n_3n_4 + n_3n_4n_1 + n_4n_1n_2 + n_1n_2n_3$ punti per ciascun de' quali passano quattro superficie corrispondenti di quattro fasci projettivi i cui ordini siano n_1, n_2, n_3, n_4.

Questi punti sono situati nelle sei superficie generate dai fasci presi a due a due, ed anche nelle quattro curve gobbe generate dai fasci presi a tre a tre.

101. In un fascio di superficie d' ordine n quante ve n' ha dotate di punto doppio? Presi ad arbitrio quattro punti nello spazio, le loro prime polari, rispetto alle superficie del fascio, formano (74) quattro fasci projettivi d' ordine $n-1$. Se una delle superficie date ha un punto doppio, per questo passa la prima polare di qualsivoglia polo (73); perciò i punti doppi delle superficie date saranno quei punti dello spazio pei quali passano quattro superficie corrispondenti dei quattro fasci anzidetti. Dunque (100):

In un fascio di superficie d' ordine n ve ne sono $4(n-1)^3$ dotate di punto doppio.

I piani polari di un polo fisso rispetto alle superficie d' un fascio formano un altro fascio projettivo al primo; ma, se il polo è un punto doppio di una delle superficie, il piano polare relativamente a questa è indeterminato; dunque ciascuno dei $4(n-1)^3$ punti doppi ha lo stesso piano polare rispetto a tutte le superficie del fascio (*).

Reti projettive.

102. Date due reti projettive di superficie d'ordini n_1, n_2, un fascio qualunque della prima ed il fascio corrispondente della seconda generano una superficie Φ d' ordine $n_1 + n_2$. Le superficie Φ formano una nuova rete. In fatti, siano a e b due punti arbitrari dello spazio; per a passano infinite superficie della prima rete formanti un fascio; le corrispondenti superficie della seconda rete formano un altro fascio, nel quale vi è una superficie passante per a. Dunque per a passano due superficie corrispondenti P, P' delle due reti; per b del pari due superficie corrispondenti Q, Q'; e le superficie (P, Q), (P', Q') determinano due fasci projettivi (**), i quali generano una superficie Φ_3, la sola che passi per a e per b.

Sia R, R' un' altra coppia di superficie corrispondenti delle due reti, le quali non appartengano rispettivamente ai fasci (P, Q), (P', Q'). I fasci (P, R), (P', R') genereranno un' altra superficie Φ_2, ed i fasci (Q, R), (Q', R') una terza superficie Φ_1. Le superficie Φ_2, Φ_3 hanno in comune la curva PP' d' ordine n_1n_2, epperò si segheranno secondo un' altra curva d' ordine

(*) È evidente che, dati due fasci projettivi, se ad un certo elemento dell' uno corrisponde un elemento indeterminato nell' altro, allora a ciascuno degli altri elementi del primo fascio corrisponde nel secondo un elemento fisso; onde quest' ultimo fascio non conterrà che un elemento unico.

(**) In questo senso che le superficie corrispondenti de' due fasci siano superficie corrispondenti delle due reti date.

$(n_1 + n_2)^2 - n_1 n_2 = n_1^2 + n_2^2 + n_1 n_2$. Un punto qualunque di questa curva, come appartenente a Φ_2, è comune a due superficie corrispondenti T, T' dei fasci (R, P), (R', P'), e come appartenente a Φ_3, è comune a due superficie corrispondenti U, U' dei fasci (P, Q), (P', Q'). I due fasci (Q, R), (T, U), appartenendo alla stessa rete, avranno una superficie comune S, alla quale corrisponderà una superficie S' comune ai due fasci (Q', R'), (T', U'). Quindi ogni punto comune alle superficie Φ_2, Φ_3, cioè alle $TT'\,UU'$, sarà un punto-base dei fasci (TU), $(T'U')$, epperò comune alle superficie S, S', e conseguentemente alla Φ_1. Dunque la curva d'ordine $n_1^2 + n_2^2 + n_1 n_2$, che insieme colla PP' forma l'intersezione delle superficie Φ_2, Φ_3, è situata anche in Φ_1; ond'è ch'essa costituirà la base della rete delle superficie Φ. (Questa rete è determinata dalle superficie Φ_1, Φ_2, Φ_3 che non appartengono ad uno stesso fascio, perchè la curva PP' non giace in Φ_1). Dunque:

Le superficie d'ordine $n_1 + n_2$, che contengono le curve d'intersezione delle superficie corrispondenti di due reti projettive d'ordini n_1, n_2, formano una nuova rete e passano tutte per una stessa curva gobba d'ordine $n_1^2 + n_2^2 + n_1 n_2$.

Due superficie della prima rete si segano secondo una curva d'ordine n_1^2, alla quale corrisponde una curva d'ordine n_2^2 nella seconda rete (*). Due curve siffatte in generale non si segano; ma quelle che si incontrano formano coi punti comuni la curva d'ordine $n_1^2 + n_2^2 + n_1 n_2$, anzidetta. In altre parole questa curva è il luogo di un punto comune alle basi di due fasci corrispondenti; mentre in generale per un punto arbitrario dello spazio non passa che una coppia di superficie corrispondenti.

103. Siano date tre reti projettive di superficie, i cui ordini siano rispettivamente n_1, n_2, n_3; quale sarà il luogo di un punto pel quale passino tre superficie corrispondenti? Sia T una trasversale arbitraria, i un punto arbitrario in T: per i passano due superficie corrispondenti delle prime due reti; ma la corrispondente superficie della terza rete incontrerà T in n_3 punti i'. Assunto invece ad arbitrio un punto i' in T, le superficie della terza rete passanti per i' formano un fascio, al quale corrispondono nelle prime due reti due altri fasci projettivi che generano (91) una superficie d'ordine $n_1 + n_2$, e questa incontrerà T in $n_1 + n_2$ punti i. Dunque:

Il luogo dei punti comuni a tre superficie corrispondenti in tre reti projettive i cui ordini siano n_1, n_2, n_3 è una superficie d'ordine $n_1 + n_2 + n_3$.

Questa superficie passa 1.° per gli n_1^3 punti base della prima rete, ecc. 2.° per infinite curve gobbe d'ordine $n_2 n_3 + n_3 n_1 + n_1 n_2$ generate (98) da tre fasci corrispondenti nelle tre reti; 3.° per la curva d'ordine $n_1^2 + n_2^2 + n_1 n_2$ generata (102) dalle prime due reti, ecc.

(*) Chiamando *corrispondenti* due curve che nascano dall'intersezione di due coppie di superficie corrispondenti.

104. Quale è il luogo dei poli di un piano rispetto alle superficie di una rete d'ordine n? Siano a, b, c tre punti (non in linea retta) del piano dato (99); le prime polari di a, b, c formano tre reti projettive d'ordine $n-1$, epperò (103):

Il luogo dei poli di un piano rispetto alle superficie d'una rete d'ordine n è una superficie d'ordine $3(n-1)$.

Questa superficie contiene infinite curve gobbe d'ordine $3(n-1)^2$, ciascuna delle quali è il luogo dei poli del piano dato rispetto alle superficie di un fascio contenuto nella rete data.

Ogni punto del luogo, situato nel piano dato, è evidentemente (64) un punto di contatto fra questo piano ed una superficie della rete; dunque:

Il luogo dei punti di contatto fra un piano e le superficie di una rete d'ordine n è una curva d'ordine $3(n-1)$.

Questa curva è la Jacobiana (*) della rete formata dalle curve secondo le quali le superficie della rete sono intersecate dal piano dato.

105. Date quattro reti projettive di superficie d'ordini n_1, n_2, n_3, n_4, quale sarà il luogo di un punto ove si seghino quattro superficie corrispondenti? Le prime due reti combinate successivamente colla terza e colla quarta generano (103) due superficie d'ordini $n_1+n_2+n_3$, $n_1+n_2+n_4$. Queste hanno in comune la curva d'ordine $n_1^2+n_2^2+n_1n_2$ generata (102) dalle prime due reti; esse si segheranno inoltre secondo una curva d'ordine $(n_1+n_2+n_3)(n_1+n_2+n_4)-(n_1^2+n_2^2+n_1n_2)$; dunque:

Il luogo di un punto pel quale passino quattro superficie corrispondenti di quattro reti projettive, i cui ordini siano n_1, n_2, n_3, n_4, è una curva gobba d'ordine $n_1n_2+n_2n_3+n_3n_4+n_4n_1+n_1n_3+n_4n_2$.

Questa curva contiene evidentemente infiniti sistemi di $n_2n_3n_4+n_3n_4n_1+n_4n_1n_2+n_1n_2n_3$ punti generati (100) da quattro fasci corrispondenti nelle quattro reti.

106. Quale è il luogo dei punti doppi delle superficie di una rete d'ordine n? Siano a, b, c, d quattro punti presi ad arbitrio nello spazio (non in uno stesso piano); le loro prime polari rispetto alle superficie date formeranno (74) quattro reti projettive alla data, epperò projettive fra loro; e il luogo richiesto sarà (101) quello dei punti pei quali passano quattro superficie corrispondenti di queste quattro reti; dunque (105):

Il luogo dei punti doppi delle superficie di una rete d'ordine n è una curva gobba d'ordine $6(n-1)^2$.

Questa curva contiene infiniti gruppi di $4(n-1)^3$ punti, ciascun gruppo essendo costituito dai punti doppi di un fascio contenuto nella rete (101).

Le superficie di una rete che passano per uno stesso punto arbitrario formano un fascio; ora, se quel punto è doppio per una di esse superficie, le

(*) *Introd.* 95.

altre hanno ivi lo stesso piano tangente; dunque l'anzidetta curva d'ordine $6(n-1)^2$ può anche definirsi il luogo dei punti di contatto fra le superficie della rete.

107. Date cinque reti projettive di superficie d'ordini n_1, n_2, n_3, n_4, n_5, quanti sono i punti pei quali passano cinque superficie corrispondenti? Le prime due reti combinate colla terza, poi colla quarta e da ultimo colla quinta, generano (103) tre superficie d'ordini $n_1+n_2+n_3$, $n_1+n_2+n_4$, $n_1+n_2+n_5$, che hanno in comune la curva d'ordine $n_1^2+n_2^2+n_1n_2$ relativa (102) alle prime due reti. Si calcoli il rango di questa curva, osservando che (102) essa, insieme con un'altra curva d'ordine n_1n_2, forma la completa intersezione di due superficie d'ordine n_1+n_2. Quest'ultima curva, essendo la completa intersezione di due superficie d'ordini n_1, n_2, ha per sviluppabile osculatrice (95) una superficie d'ordine $n_1n_2(n_1+n_2-2)$; dunque il rango della curva $(n_1^2+n_2^2+n_1n_2)$ sarà (96) $2(n_1+n_2-1)(n_1^2+n_2^2)+n_1n_2(n_1+n_2-2)$.

Ciò premesso, le tre superficie d'ordini $n_1+n_2-n_3$, $n_1+n_2+n_4$, $n_1+n_2+n_5$, passando insieme per la predetta curva $(n_1^2+n_2^2+n_1n_1)$ avranno (97), all'infuori di essa,

$$(n_1+n_2+n_3)(n_1+n_2+n_4)(n_1+n_2+n_5)$$
$$-(n_1^2+n_2^2+n_1n_2)[(n_1+n_2+n_3)+(n_1+n_2+n_4)+(n_1+n_2+n_5)-2]$$
$$+2(n_1+n_2-1)(n_1^2+n_2^2)+n_1n_2\ (n_1+n_2-2)$$

punti comuni; dunque:

Il numero dei punti pei quali passano cinque superficie corrispondenti di cinque reti projettive d'ordini $n_1, n_2, \ldots n_5$, è

$$n_1n_2n_3+n_1n_2n_4+\ldots+n_3n_4n_5.$$

Questi punti sono situati nelle dieci superficie generate dalle reti prese a tre a tre (103), ed anche nelle cinque curve generate dalle reti prese a quattro a quattro (105).

108. Quale è il luogo di un punto che abbia lo stesso piano polare rispetto ad una superficie data d'ordine n_1 e rispetto ad una delle superficie di una rete d'ordine n_2? Sia x un punto qualunque di una trasversale; X il piano polare di x rispetto alla superficie (n_1). Il luogo dei poli di X rispetto alle superficie (n_2) è (104) una superficie d'ordine $3(n_2-1)$, che incontrerà la trasversale in $3(n_2-1)$ punti x'. Viceversa, assunto ad arbitrio nella trasversale il punto x', i piani polari di x' rispetto alle superficie (n_2) formano una rete (74), cioè passano per uno stesso punto, epperò fra essi ve ne saranno n_1-1 tangenti alla sviluppabile (87) inviluppata dai piani polari dei punti della trasversale, rispetto alla superficie (n_1). Questi n_1-1 piani saranno polari (rispetto alla superficie (n_1)) di altrettanti punti x della trasversale; dunque:

Il luogo di un punto che abbia lo stesso piano polare rispetto ad una superficie fissa d'ordine n_1 e ad alcuna delle superficie di una rete d'ordine n_2, è una superficie d'ordine n_1+3n_2-4.

È evidente che questa superficie passa per la curva gobba d' ordine $6(n_2-1)^2$, luogo dei punti doppi delle superficie della rete (106); perchè ciascun punto di questa curva ha il piano polare indeterminato rispetto ad una superficie della rete.

Ogni punto comune al luogo trovato ed alla superficie (n_1) data è, rispetto a questa, il polo del piano tangente nel punto medesimo; ma esso punto deve avere lo stesso piano polare rispetto ad una superficie della rete; dunque (64) ogni punto comune al luogo ed alla superficie fissa è un punto di contatto tra questa ed alcuna superficie della rete. Ossia:

Il luogo dei punti di contatto fra una superficie fissa d' ordine n_1 e le superficie di una rete d' ordine n_2 è una curva gobba d' ordine $n_1(n_1+3n_2-4)$.

109. Dato un fascio di superficie d' ordine n_1, e data una rete di altre superficie d' ordine n_2, quale sarà il luogo di un punto ove una superficie del fascio tocchi una superficie della rete? Il luogo passa per la curva d' ordine n_1^2 base del fascio, perchè (*) le superficie (n_2) che passano per un punto di questa curva formano un fascio nel quale vi è una superficie che ivi tocca una delle superficie (n_1). Inoltre ciascuna delle superficie (n_1) contiene una curva d' ordine $n_1(n_1+3n_2-4)$ nei punti della quale (108) essa è toccata dalle superficie (n_2). Dunque l' intersezione completa di una superficie (n_1) col luogo cercato è dell' ordine $n_1^2+n_1(n_1+3n_2-4)$, epperò:

Il luogo dei punti di contatto fra le superficie d' ordine n_1 di un fascio e le superficie d' ordine n_2 di una rete è una superficie d' ordine $2n_1+3n_2-4$.

Se $n_2=n_1=n$, e se inoltre la rete ed il fascio hanno una superficie comune, siccome avviene quando fanno parte di un medesimo sistema lineare, il luogo si decomporrà in questa superficie ed in un' altra d'ordine $2n+3n-4-n=4(n-1)$. Allora, se una superficie della rete ed una del fascio si toccano in un punto, esse individuano un fascio di superficie che tutte si toccano nello stesso punto e che appartengono al sistema lineare determinato dalla rete e dal fascio dato; fra queste superficie ve ne sarà una per la quale quel punto di contatto sarà doppio (17; 92, *nota* 1ª); dunque:

Il luogo dei punti di contatto ossia dei punti doppi delle superficie di un sistema lineare d'ordine n è una superficie d' ordine $4(n-1)$.

(*) Quando due fasci di superficie hanno un punto-base comune o, vi è sempre una superficie del primo fascio che ivi tocca una del secondo. Infatti i piani tangenti in o alle superficie del primo fascio passano per una medesima retta che è la tangente in o alla curva-base di esso fascio; e così pure la tangente in o alla curva-base del secondo fascio è la retta per la quale passano i piani tangenti in questo punto alle superficie del secondo fascio medesimo. Dunque il piano delle due tangenti toccherà in o una superficie del primo fascio ed una del secondo.

Sistemi lineari projettivi (di terzo genere).

110. Siano dati due sistemi lineari projettivi di superficie d'ordini n_1, n_2; e siano P, P', Q, Q', R, R', S, S' quattro coppie di superficie corrispondenti. I fasci projettivi (P, Q), (P', Q'), formati da superficie corrispondenti dei due sistemi, genereranno (91) una superficie d'ordine $n_1 + n_2$; una superficie analoga sarà generata dai fasci (P, R), (P', R'), ed un'altra dai fasci (P, S), (P', S'). Queste tre superficie d'ordine $n_1 + n_2$ hanno in comune la curva d'ordine $n_1 n_2$, intersezione delle superficie P, P', epperò si segheranno (97) in altri $(n_1 + n_2)(n_1^2 + n_2^2)$ punti. Uno qualunque, x, di questi è situato in certe superficie Q_0, R_0, S_0 appartenenti rispettivamente ai fasci (P, Q), (P, R), (P, S), ed anche nelle superficie corrispondenti Q_0', R_0', S_0', che appartengono rispettivamente ai fasci (P', Q'), (P', R'), (P', S'). Il punto x è adunque un punto-base comune ai fasci (Q_0, R_0), (Q_0', R_0'); ma il primo di questi ha una superficie comune col fascio (Q, R), ed il secondo ha una superficie comune col fascio (Q', R'), e queste due superficie sono corrispondenti; perciò il punto x è situato anche nella superficie generata dai fasci projettivi (Q, R), (Q', R'). Ossia:

Dati due sistemi lineari projettivi di superficie d'ordini n_1, n_2, le superficie d'ordine $n_1 + n_2$, ciascuna delle quali è generata da due fasci formati da superficie corrispondenti nei due sistemi, passano tutte per gli stessi $(n_1 + n_2)(n_1^2 + n_2^2)$ punti.

Questi punti sono quelli pei quali passano infiniti fasci di superficie corrispondenti; ossia ciascuno d'essi è un punto-base comune a due reti corrispondenti.

111. Date due superficie d'ordini n_1, n_2, quanti sono i punti che hanno lo stesso piano polare rispetto ad entrambe? Le prime polari di tutti i punti dello spazio rispetto all'una e all'altra superficie data formano (82) due sistemi lineari projettivi d'ordini $n_1 - 1$, $n_2 - 1$. Se un punto o ha lo stesso piano polare rispetto alle due superficie, le prime polari di tutti i punti di questo piano passeranno per o, cioè o sarà un punto-base comune a due reti corrispondenti ne' due sistemi. Dunque (110):

Il numero dei punti che hanno lo stesso piano polare rispetto a due superficie d'ordini n_1, n_2 è $(n_1 + n_2 - 2)\,[(n_1 - 1)^2 + (n_2 - 1)^2]$. Il complesso di questi punti si può chiamare *Jacobiana delle due superficie date.*

Se $n_1 = n_2 = n$, si trova (101) il numero dei punti doppi di un fascio di superficie d'ordine n. Dunque i $4(n-1)^3$ punti doppi di un fascio costituiscono la Jacobiana di due qualunque fra le superficie del fascio.

Se $n_2 = 1$, $n_1 = n$, si ritrovano (81) gli $(n-1)^3$ poli di un piano dato rispetto ad una superficie d'ordine n. Cioè gli $(n-1)^3$ poli di un piano rispetto ad una superficie d'ordine n costituiscono la Jacobiana di due superficie, una delle quali è il piano dato e l'altra è la superficie fondamentale.

112. Siano dati tre sistemi lineari projettivi di superficie, i cui ordini siano rispettivamente n_1, n_2, n_3. Una rete qualunque del primo sistema, insieme colle reti corrispondenti negli altri due sistemi, genererà (110) una superficie Ψ d' ordine $n_1 + n_2 + n_3$. Queste superficie Ψ formano un nuovo sistema lineare. In fatti, se a, b, c sono tre punti presi ad arbitrio nello spazio, le superficie del primo sistema passanti per a formano una rete; e nella corrispondente rete del secondo sistema v' è un fascio di superficie passanti per a, al quale corrisponderà nella terza rete un fascio contenente una superficie passante per a. Vi sono dunque tre superficie corrispondenti P, P', P'' passanti per a, e così tre superficie corrispondenti Q, Q', Q'' passanti per b, e tre altre R, R', R'' passanti per c. Le quali superficie individuano tre reti projettive (P, Q, R), (P', Q', R'), (P'', Q'', R''), e queste genereranno una superficie Ψ, la sola che passi per a, b, c.

Sia S, S', S'' un' altra terna di superficie corrispondenti nei tre sistemi, le quali non appartengano rispettivamente alle tre reti predette. Le reti (P, Q, S), (P', Q', S'), (P'', Q'', S'') genereranno un'altra superficie Ψ_1; le reti (P, R, S), (P', R', S'), (P'', R'', S'') una terza superficie Ψ_2; e le reti (Q, R, S), (Q', R', S'), (Q'', R'', S'') una quarta superficie Ψ_3.

Le due superficie Ψ, Ψ_1 passano per la curva d'ordine $n_2n_3 + n_3n_1 + n_1n_2$, generata (98) dai tre fasci projettivi (P, Q), (P', Q'), (P'', Q''), epperò si segheranno secondo un'altra curva dell'ordine $(n_1 + n_2 + n_3)^2 - (n_2n_3 + n_3n_1 + n_1n_2) = n_1^2 + n_2^2 + n_3^2 + n_2n_3 + n_3n_1 + n_1n_2$. Un punto qualunque x di questa curva, come appartenente a Ψ, è comune a tre superficie corrispondenti A, A', A'' delle reti (P, Q, R), (P', Q', R'), (P'', Q'', R''); e come appartenente a Ψ_1, lo stesso punto x è comune a tre superficie corrispondenti B, B', B'' delle reti (P, Q, S), (P', Q', S'), (P'', Q'', S''). La rete (P, R, S) ed il fascio (A, B), come facienti parte di uno stesso sistema lineare, hanno una superficie comune C, alla quale corrisponderà nel secondo sistema una superficie C' comune alla rete (P', R', S') ed al fascio (A', B'), e nel terzo sistema una superficie C'' comune alla rete (P'', R'', S'') ed al fascio (A'', B''). Dunque x sarà un punto-base comune ai fasci (A, B), (A', B'), (A'', B''), epperò comune alle superficie C, C', C'', che sono tre superficie corrispondenti nelle tre reti projettive (P, R, S), (P', R', S'), (P'', R'', S''); cioè r è un punto della superficie Ψ_2. Analogamente si dimostra che lo stesso punto è situato nella superficie Ψ_3. Dunque:

Dati tre sistemi lineari projettivi di superficie d' ordini n_1, n_2, n_3, il luogo di un punto pel quale passino infinite terne di superficie corrispondenti è una curva gobba d' ordine $n_1^2 + n_2^2 + n_3^2 + n_2n_3 + n_3n_1 + n_1n_2$.

Essa può anche definirsi il luogo di un punto-base comune a tre fasci corrispondenti, ovvero il luogo dei punti d' incontro fra le curve corrispondenti d' ordini n_1^2, n_2^2, n_3^2; ed è situata sopra tutte le superficie (formanti un sistema lineare) d' ordine $n_1 + n_2 + n_3$, ciascuna delle quali è generata da tre reti corrispondenti nei tre sistemi.

113. Date tre superficie d' ordini n_1, n_2, n_3, quale è il luogo di un punto x i cui piani polari rispetto a quelle passino per una medesima retta X? Le prime polari dei punti dello spazio relative alle superficie date formano tre

sistemi lineari projettivi d' ordini $n_1 - 1$, $n_2 - 1$, $n_3 - 1$. Per l' ipotesi fatta, x è l' intersezione delle prime polari di ogni punto di X, ossia un punto pel quale passano infinite terne di superficie corrispondenti de' tre sistemi projettivi suddetti; dunque (112) il luogo richiesto è una curva gobba d' ordine $(n_1 - 1)^2 + (n_2 - 1)^2 + (n_3 - 1)^2 + (n_2 - 1)(n_3 - 1) + (n_3 - 1)(n_1 - 1) + (n_1 - 1)(n_2 - 1)$, alla quale daremo il nome di *Jacobiana delle tre superficie date.* Dunque:

La Jacobiana di tre superficie d' ordini n_1, n_2, n_3, ossia il luogo di un punto i cui piani polari rispetto alle superficie date passino per una medesima retta, è una curva gobba d' ordine $n_1^2 + n_2^2 + n_3^2 + n_2n_3 + n_3n_1 + n_1n_2 - 4(n_1 + n_2 + n_3) + 6$.

È evidente che questa curva passa pei punti di contatto fra le superficie date, e pei loro punti doppi (se ve ne sono).

La stessa curva passerà anche pei punti che hanno un medesimo piano polare rispetto a due delle superficie date; ossia la Jacobiana di tre superficie passa per le Jacobiane delle stesse superficie prese a due a due (111).

Se $n_3 = n_2$, il piano polare del punto x rispetto alla superficie (n_1), passando per la retta secondo la quale si segano i piani polari dello stesso punto rispetto alle superficie del fascio determinato dalle due date superficie d'ordine n_2, coinciderà col piano polare di x rispetto ad una superficie del fascio; quindi:

Il luogo di un punto che abbia lo stesso piano polare rispetto ad una superficie fissa d' ordine n_1 e ad alcuna delle superficie d' un fascio d' ordine n_2, è una curva gobba d' ordine $n_1^2 + 3n_2^2 + 2n_1n_2 - 4n_1 - 8n_2 + 6$, che passa pei punti doppi del fascio.

I punti in cui questa curva incontra la superficie fissa sono evidentemente quelli in cui questa superficie è toccata da qualche superficie del fascio; dunque:

Il numero delle superficie di un fascio d' ordine n_2 che toccano una superficie fissa d' ordine n_1 è

$$n_1(n_1^2 + 3n_2^2 + 2n_1n_2 - 4n_1 - 8n_2 + 6).$$

Se $n_1 = n_2 = n_3$, le tre superficie date determinano una rete, ed i piani polari del punto x rispetto a tutte le superficie di questa rete passeranno per una medesima retta. Si ritrova così un teorema già dimostrato (106); dunque:

Il luogo di un punto i cui piani polari rispetto alle superficie di una rete d' ordine n passino per una stessa retta, ossia il luogo dei punti doppi delle superficie di questa rete, ossia il luogo dei punti di contatto fra le superficie della rete medesima, è una curva gobba d' ordine $6(n - 1)^2$.

A questa curva possiamo dare il nome di *Jacobiana della rete.*

Se una delle superficie date è un piano, il piano polare relativo ad essa coincide col piano dato; dunque:

Il luogo di un punto i cui piani polari relativi a due date superficie d' ordini n_1, n_2 si seghino lungo una retta situata in un piano fisso è una curva gobba d' ordine $(n_1-1)^2+(n_2-1)^2+(n_1-1)(n_2-1)$.

Se $n_1=n_2$, si ricade in un teorema già dimostrato (99); dunque:

La curva d' ordine $3(n-1)^2$, luogo dei poli di un piano dato rispetto alle superficie di un fascio d' ordine n, è la Jacobiana di tre superficie, una delle quali è il piano dato, e le altre sono due superficie qualunque del fascio.

Se $n_2=n_3=1$, $n_1=n$, il piano polare di x rispetto alla superficie d' ordine n passerà per una retta fissa (intersezione di due piani dati); dunque (80):

La curva d' ordine $(n-1)^2$, luogo dei punti i cui piani polari rispetto ad una superficie d' ordine n passano per una retta data, è la Jacobiana di tre superficie, una delle quali è la superficie fondamentale, e le altre sono due piani qualunque passanti per la retta data.

114. Dati quattro sistemi lineari projettivi di superficie d' ordini n_1, n_2, n_3, n_4, cerchiamo il luogo di un punto pel quale passino quattro superficie corrispondenti. In una trasversale arbitraria si prenda un punto qualunque i, pel quale passeranno tre superficie corrispondenti dei primi tre sistemi; la superficie corrispondente del quarto segherà la trasversale in n_4 punti i'. Se invece si prende ad arbitrio nella trasversale un punto i', le superficie del quarto sistema passanti per i' formano una rete, e le tre reti corrispondenti negli altri sistemi generano (103) una superficie d'ordine $n_1+n_2+n_3$ che incontrerà la trasversale in altrettanti punti i. Dunque:

Il luogo di un punto pel quale passino quattro superficie corrispondenti di quattro sistemi lineari projettivi d' ordini n_1, n_2, n_3, n_4 è una superficie d' ordine $n_1+n_2+n_3+n_4$.

Questa superficie contiene manifestamente infinite curve, ciascuna delle quali è generata (105) da quattro reti corrispondenti nei quattro sistemi; ed infinite altre curve, ciascuna delle quali è generata (112) da tre dei sistemi dati; ecc.

115. Date quattro superficie d'ordini n_1, n_2, n_3, n_4, quale è il luogo di un punto x, i cui piani polari rispetto a quelle passino per uno stesso punto x'? Le prime polari di x' passeranno per x; e d' altronde le prime polari dei punti dello spazio rispetto alle quattro superficie date formano quattro sistemi lineari projettivi d' ordini $n_1-1, n_2-1, n_3-1, n_4-1$; dunque (114):

Il luogo di un punto i cui piani polari rispetto a quattro superficie date d' ordini n_1, n_2, n_3, n_4 passino per uno stesso punto, è una superficie d' ordine $n_1+n_2+n_3+n_4-4$.

Questa superficie, alla quale daremo il nome di *Jacobiana delle quattro superficie date*, passa evidentemente pei punti doppi di queste, e per le Jacobiane delle medesime prese a tre a tre, ovvero a due a due.

Se $n_4 = n_3$, otteniamo una superficie d' ordine $n_1 + n_2 + 2(n_3 - 2)$, luogo di un punto i cui piani polari rispetto a due superficie d' ordini n_1, n_2 ed a tutte le superficie d' un fascio d' ordine n_3 passino per uno stesso punto. Se x è un punto comune al luogo ed alla curva d' ordine $n_1 n_2$, intersezione delle due superficie date, la tangente in x a questa curva e la retta per la quale passano i piani polari di x rispetto alle superficie del fascio, incontrandosi, determinano un piano che toccherà in x una superficie del fascio; dunque:

In un fascio di superficie d' ordine n_3 ve ne sono $n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 2n_3 - 4)$ che toccano la curva d' intersezione di due superficie d' ordini n_1, n_2.

Se $n_4 = n_3 = n_2$, siccome il piano polare di x rispetto alla superficie (n_1) passa pel punto ove concorrono i piani polari dello stesso punto rispetto a tutte le superficie della rete determinata dalle tre superficie date d' ordine n_2, così ne segue che quel piano sarà anche il polare di x rispetto ad alcuna delle superficie della rete. Ricadiamo così in un teorema già dimostrato (108); dunque:

La superficie d' ordine $n_1 + 3n_2 - 4$, luogo di un punto avente lo stesso piano polare rispetto ad una superficie fissa d' ordine n_1 e ad una delle superficie d' una rete d' ordine n_2, è la Jacobiana di quattro superficie, una delle quali è la superficie data d' ordine n_1 e le altre sono tre qualunque (purchè non formanti un fascio) delle superficie della rete.

Se $n_1 = n_2 = n_3 = n_4$, le quattro superficie date determinano un sistema lineare; e per x' passerà il piano polare di x rispetto a qualunque superficie del sistema (74); dunque:

Il luogo di un punto i cui piani polari rispetto alle superficie di un sistema d' ordine n passino per uno stesso punto è una superficie d' ordine $4(n-1)$.

Questa superficie, essendo la Jacobiana di quattro superficie qualunque (non formanti una rete) del sistema, può anche definirsi come il luogo dei punti doppi delle superficie del sistema, ovvero come il luogo dei punti di contatto fra le superficie medesime.

A questa superficie daremo il nome di *Jacobiana del sistema lineare.*

Se $n_2 = 1$, abbiamo il teorema:

Il luogo di un punto i cui piani polari rispetto a tre superficie d' ordini n_1, n_2, n_3 si seghino sopra un piano dato, è una superficie d' ordine $n_1 + n_2 + n_3 - 3$.

Se inoltre è $n_1 = n_2 = n_3 = n$, ricadiamo in un teorema già dimostrato (104); dunque:

La superficie d' ordine $3(n-1)$, luogo dei poli di un piano rispetto alle superficie di una rete d' ordine n, è la Jacobiana di quattro superficie, cioè del piano dato e di tre superficie qualunque (non formanti un fascio) della rete.

Se $n_3 = n_4 = 1$, ritroviamo ancora un teorema noto (95); dunque:

La superficie d' ordine $n_1 + n_2 - 2$, luogo di un punto i cui piani polari rispetto a due superficie d' ordini n_1, n_2 si seghino sopra una retta data, è la Jacobiana di quattro superficie, cioè delle due superficie date e di due piani qualunque passanti per la retta data.

Se inoltre $n_1 = n_2 = n$, la retta data incontrando quella lungo la quale si segano i piani polari del punto x rispetto alle superficie del fascio determinato dalle due superficie date d' ordine n, le due rette giacciono in un piano che sarà il polare di x, rispetto ad una superficie del fascio; dunque:

Il luogo di un punto il cui piano polare rispetto ad una superficie d' un fascio d' ordine n passi per una retta data, è una superficie d' ordine $2(n-1)$. Questa superficie è la Jacobiana di quattro superficie, due delle quali appartengono al fascio, mentre le altre sono due piani passanti per la retta data.

Da ultimo, se $n_2 = n_3 = n_4 = 1$, $n_1 = n$, si ricade nel teorema (62) che il luogo di un punto il cui piano polare rispetto ad una superficie d' ordine n passi per un punto fisso è una superficie d' ordine $n-1$ (la prima polare del punto fisso). Dunque:

La prima polare di un punto dato è la Jacobiana di quattro superficie: la superficie fondamentale e tre piani passanti pel punto dato.

116. Dati cinque sistemi lineari projettivi di superficie d' ordini n_1, n_2, n_3, n_4, n_5, quale è il luogo di un punto ove si seghino cinque superficie corrispondenti? I primi tre sistemi combinati col quarto e poi col quinto generano (114) due superficie d' ordini $n_1 + n_2 + n_3 + n_4$, $n_1 + n_2 + n_3 + n_5$, le quali hanno in comune la curva d'ordine $n_1^2 + n_2^2 + n_3^2 + n_2n_3 + n_3n_1 + n_1n_2$ generata (112) dai primi tre sistemi; esse si segheranno inoltre secondo un' altra curva d' ordine

$$(n_1 + n_2 + n_3 + n_4)(n_1 + n_2 + n_3 + n_5) - (n_1^2 + n_2^2 + n_3^2 + n_2n_3 + n_3n_1 + n_1n_2);$$

dunque:

Il luogo di un punto pel quale passino cinque superficie corrispondenti di cinque sistemi lineari projettivi d' ordini $n_1, \ldots, n_5$ è una curva gobba d' ordine $n_1n_2 + n_1n_3 + \ldots + n_4n_5$.

Naturalmente questa curva è situata sopra le cinque superficie generate dai cinque sistemi presi a quattro a quattro (114), e contiene infiniti gruppi di $n_1n_2n_3 + \ldots + n_3n_4n_5$ punti, ogni gruppo essendo generato (107) da cinque reti corrispondenti nei sistemi dati.

117. Dati sei sistemi lineari projettivi di superficie d' ordini $n_1, n_2, \ldots n_6$, quanti sono i punti nei quali si segano sei superficie corrispondenti? I primi tre sistemi combinati col quarto, poi col quinto e da ultimo col sesto, generano (114) tre superficie d' ordini $n_1 + n_2 + n_3 + n_4$, $n_1 + n_2 + n_3 + n_5$, $n_1 + n_2 + n_3 + n_6$, le quali hanno in comune la curva d' ordine $n_1^2 + n_2^2 + n_3^2 + n_2n_3 + n_3n_1 + n_1n_2$ generata (112) dai primi tre sistemi. Questa cur-

va appartiene a due superficie d' ordine $n_1 + n_2 + n_3$, che si segano inoltre secondo un' altra curva d' ordine $n_2n_3 + n_3n_1 + n_1n_2$, la quale, alla sua volta, forma insieme con una terza curva d'ordine n_1^2 la completa intersezione (98) di due superficie d' ordini $n_1 + n_2$, $n_1 + n_3$. L' ordine della sviluppabile osculatrice (95) della curva (n_1^2) è $r = 2n_1^2(n_1 - 1)$, quindi (96) il rango della curva $(n_2n_3 + n_3n_1 + n_1n_2)$ sarà

$$r' = \{(n_1 + n_2) + (n_1 + n_2) - 2\}\{n_2n_3 + n_3n_1 + n_1n_2 - n_1^2\} + r$$

$$= (n_2n_3 + n_3n_1 + n_1n_2)(n_1 + n_2 + n_3 - 2) + n_1n_2n_3.$$

Di qui si conclude (96) che la curva d' ordine $n_1^2 + n_2^2 + n_3^2 + n_2n_3 + n_3n_1 + n_1n_2$ è del rango

$$r'' = \{(n_1 + n_2 + n_3) + (n_1 + n_2 + n_3) - 2\}\{(n_1^2 + n_2^2 + n_3^2 + n_2n_3 + n_3n_1 + n_1n_2) - (n_2n_3 + n_3n_1 + n_1n_2)\} + r' =$$

$$= 2(n_1 + n_2 + n_3 - 1)(n_1^2 + n_2^2 + n_3^2) + (n_2n_3 + n_3n_1 + n_1n_2)(n_1 + n_2 + n_3 - 2) + n_1n_2n_3,$$

epperò le tre superficie d' ordini $n_1 + n_2 + n_3 + n_4$, $n_1 + n_2 + n_3 + n_5$, $n_1 + n_2 + n_3 + n_6$, oltre alla predetta curva, avranno (97)

$$(n_1 + n_2 + n_3 + n_4)(n_1 + n_2 + n_3 + n_5)(n_1 + n_2 + n_3 + n_6) - (n_1^2 + n_2^2 + n_3^2 + n_2n_3 + n_3n_1 + n_1n_2)\{(n_1 + n_2 + n_3 + n_4) + (n_1 + n_2 + n_3 + n_5) + (n_1 + n_2 + n_3 + n_6) - 2\} + r'' = (n_1 + n_2 + n_3 + n_4)(n_1 + n_2 + n_3 + n_5)(n_1 + n_2 + n_3 + n_6) - (n_1^2 + n_2^2 + n_3^2 + n_2n_3 + n_3n_1 + n_1n_2)(n_4 + n_5 + n_6) - (n_1 + n_2 + n_3)^3 + n_1n_2n_3 = n_1n_2n_5 + \ldots + n_4n_5n_6$$ punti comuni; dunque:

Il numero dei punti dello spazio pei quali passano sei superficie corrispondenti di sei sistemi lineari projettivi d' ordini $n_1, n_2, \ldots n_6$ è $n_1n_2n_3 + n_1n_2n_4 + \ldots + n_4n_5n_6$.

Sistemi lineari projettivi di genere qualunque.

118. Dati $m + 1$ sistemi lineari projettivi di genere m di superficie d' ordini $n_1, n_2, \ldots n_{m+1}$ (*), quale è il luogo di un punto pel quale passino

---

(*) Indicheremo per brevità col simbolo $s_{m,r}$ la somma dei prodotti dei numeri $n_1, n_2, \ldots n_m$ presi ad r ad r.

$m+1$ superficie corrispondenti? In una trasversale arbitraria sia preso un punto i; per esso passeranno m superficie corrispondenti dei primi m sistemi dati (*), e la corrispondente superficie dell' ultimo sistema incontrerà la trasversale in n_{m+1} punti i'. Se invece si assume ad arbitrio nella trasversale un punto i', le superficie dell' ultimo sistema passanti per questo punto formano un sistema inferiore di genere $m-1$, al quale corrisponderanno, ne' primi sistemi dati, m sistemi inferiori dello stesso genere $m-1$. Essendo questi sistemi projettivi, suppongasi che il luogo di un punto pel quale passino m superficie corrispondenti sia una superficie d' ordine $s_{m,1}$. Questa segherà la trasversale in $s_{m,1}$ punti i; epperò $s_{m,1}+n_{m+1}$ sarà il numero delle coincidenze di i con i'. Cioè, se la proposizione: « il luogo richiesto è una superficie d' ordine $s_{m+1,1}$ » è vera per $m-1$, essa è vera anche per m. Ma noi l' abbiamo già dimostrata (91, 98, 114) per $m=1, 2, 3$, dunque:

Il luogo di un punto pel quale passino $m+1$ superficie corrispondenti (d' ordini $n_1, n_2, ..$) d' altrettanti sistemi lineari projettivi di genere m è una superficie d' ordine $s_{m+1,1}$.

119. Dati $m+2$ sistemi lineari projettivi (di superficie d' ordini $n_1, n_2, .., n_{m+2}$) di genere m, si domanda il luogo di un punto pel quale passino $m+2$ superficie corrispondenti? I primi m sistemi combinati successivamente col penultimo e coll' ultimo generano (118) due superficie d' ordini $s_{m,1}+n_{m+1}$, $s_{m,1}+n_{m+2}$. Queste avranno evidentemente in comune la curva luogo di un punto pel quale passino infiniti gruppi di m superficie corrispondenti de' primi m sistemi dati. Supponiamo che l' ordine di questa curva sia $s^2_{m,1}-s_{m,2}$. Allora le due superficie si segheranno lungo un' altra curva d' ordine

$$(s_{m,1}+n_{m+1})(s_{m,1}+n_{m+2})-(s^2_{m,1}-s_{m,2})$$

ossia d' ordine $s_{m+2,2}$, in virtù della seconda fra le identità:

$$s_{m+2,1}=s_{m,1}+n_{m+1}+n_{m+2},$$

$$s_{m+2,2}=s_{m,2}+(n_{m+1}+n_{m+2})\,s_{m,1}+n_{m+1}\,n_{m+2},$$

$$s_{m+2,3}=s_{m,3}+(n_{m+1}+n_{m+2})\,s_{m,2}+n_{m+1}\,n_{m+2}\,s_{m,1}.$$

La seconda curva è il luogo domandato.

120. Siano dati ora $m+2$ sistemi lineari projettivi (di superficie d' ordini $n_1, n_2, .., n_{m+2}$) di genere $m+2$. Un sistema inferiore di genere $m+1$

(*) Le superficie dell' m^{mo} sistema passanti per i formano un sistema di genere $m-1$, al quale corrisponderanno (ne' primi $m-1$ sistemi dati) $m-1$ sistemi inferiori dello stesso genere $m-1$. Supposto che questi abbiano $m-1$ superficie corrispondenti passanti par i, anche i primi m sistemi dati avranno m superficie corrispondenti passanti per i; cioè se l' asserzione sussiste per $m-1$, essa è vera anche per m; dunque ecc.

contenuto nel primo sistema dato ed i sistemi inferiori corrispondenti negli altri sistemi dati generano una superficie d' ordine $s_{m+2,1}$ (118). Due superficie d' ordine $s_{m+2,1}$, così ottenute, corrispondono per ciascun sistema dato a due sistemi inferiori di genere $m+1$ (contenuti in uno stesso sistema dato), i quali avranno in comune un sistema minore di genere m. Perciò le due superficie contengono la curva d' ordine $s_{m+2,2}$ generata (119) dagli $m+2$ sistemi minori corrispondenti di genere m; e quindi si segheranno lungo un' altra curva d' ordine $s^2_{m+2,1} - s_{m+2,2}$; la quale è situata in tutte le analoghe superficie d' ordine $s_{m+2,1}$ (*), epperò è il luogo dei punti pei quali passano infiniti gruppi di $m+2$ superficie corrispondenti di altrettanti sistemi lineari projettivi di genere $m+2$.

Dunque, se m sistemi di genere m generano una curva d' ordine $s^2_{m,1} - s_{m,2}$, anche $m+2$ sistemi di genere $m+2$ genereranno una curva d' ordine $s^2_{m+2,1} - s_{m+2,2}$; e l' ordine della curva generata da $m+2$ sistemi di genere m sarà $s_{m+2,2}$. Ora l' ipotesi fatta ha luogo per $m = 1, 2, 3$; per conseguenza ecc.

121. Ammettiamo che il rango della curva d' ordine $s_{m,2}$ generata (120) da m sistemi lineari projettivi di genere $m-2$ sia

$$(s_{m,1} - 2)\, s_{m,2} + s_{m,3}.$$

Allora, siccome questa curva, insieme con quella d'ordine $s^2_{m,1} - s_{m,2}$ generata da m sistemi lineari projettivi di genere m (de' quali facciano parte come sistemi minori corrispondenti gli anzidetti sistemi di genere $m-2$), forma la completa intersezione di due superficie d' ordine $s_{m,1}$ (121), così il rango dell' ultima curva sarà (96)

$$2(s_{m,1} - 1)(s^2_{m,1} - 2s_{m,2}) + (s_{m,1} - 2)\, s_{m,2} + s_{m,3}.$$

Quest' ultima curva, insieme con quella d' ordine $s_{m+2,2}$ generata da $m+2$ sistemi lineari projettivi di genere m (de' quali i primi m siano i già nominati), costituisce l' intersezione completa di due superficie d' ordini $s_{m,1} + n_{m+1}$, $s_{m,1} + n_{m+2}$ (120); dunque (96) il rango della curva d' ordine $s_{m+2,2}$ sarà

$$(s_{m,1} + s_{m+2,1} - 2)(s_{m+2,2} - s^2_{m,1} + s_{m,2})$$
$$+ 2(s_{m,1} - 1)(s^2_{m,1} - 2s_{m,2}) + (s_{m,1} - 2)\, s_{m,2} + s_{m,3},$$

ossia

$$(s_{m+2,1} - 2)\, s_{m+2,2} + s_{m+2,3}$$

avuto riguardo alle identità superiori (119). Ora la verità dell' ipotesi ammessa è stata dimostrata per $m = 1, 2, 3$; dunque:

Il luogo di un punto pel quale passino infiniti gruppi di m superficie corrispondenti (d' ordini $n_1, n_2, ..$) di al-

---

(*) Ciò si prova come nel caso dei sistemi di terzo genere (112).

trettanti sistemi lineari projettivi di genere m (*) è una curva gobba d' ordine $s^2_{m,1} - s_{m,2}$ e di rango

$$2(s_{m,1} - 1)(s^2_{m,1} - s_{m,2}) - s_{m,1} \cdot s_{m,2} + s_{m,3}.$$

Il luogo di un punto pel quale passino $m+2$ superficie corrispondenti (d' ordini $n_1, n_2, ..$) d' altrettanti sistemi lineari projettivi di genere m è una curva gobba d' ordine $s_{m+2,2}$ e di rango $(s_{m+2,1} - 2)\, s_{m+2,2} + s_{m+2,3}$.

122. Siano dati $m-1$ sistemi lineari projettivi (di superficie d' ordini $n_1, n_2, .. n_{m-1}$) di genere m. In uno di essi prendansi tre sistemi inferiori di genere $m-2$, comprendenti uno stesso sistema minore di genere $m-3$. Ciascuno dei tre sistemi inferiori, insieme coi sistemi corrispondenti negli altri sistemi dati, genererà una superficie d' ordine $s_{m-1,1}$ (118). Queste tre superficie passano simultaneamente per la curva d' ordine $s_{m-1,2}$ generata dagli $m-1$ sistemi minori corrispondenti di genere $m-3$ (119). E siccome il rango di questa curva (121) è

$$(s_{m-1,1} - 2)\, s_{m-1,2} + s_{m-1,3},$$

così (97) le tre superficie avranno

$$s_{m-1,1}(s^2_{m-1,1} - 2s_{m-1,2}) + s_{m-1,3}$$

punti comuni, all' infuori di quella curva.

Questi punti sono comuni (**) a tutte le analoghe superficie d'ordine $s_{m-1,1}$, che corrispondono ai vari sistemi inferiori di genere $m-2$ contenuti nei sistemi proposti; dunque:

Dati $m-1$ sistemi lineari projettivi (di superficie d' ordini $n_1, n_2, ..$) di genere m, il numero dei punti, ciascun de' quali sia un punto-base comune di $m-1$ reti corrispondenti, è $s_{m-1,1}(s^2_{m-1,1} - 2s_{m-1,2}) + s_{m-1,3}$.

123. Dati $m+3$ sistemi lineari projettivi (di superficie d'ordini $n_1, n_2, .., n_{m+3}$) di genere m, si cerca il luogo di un punto comune ad $m+3$ superficie corrispondenti. I primi m sistemi combinati successivamente col $(m+1)^{mo}$, col $(m+2)^{mo}$, e col $(m+3)^{mo}$ generano (118) tre superficie d' ordini $s_{m,1} + n_{m+1}$, $s_{m,1} + n_{m+2}$, $s_{m,1} + n_{m+3}$, rispettivamente. Queste superficie hanno in comune la curva d' ordine $s^2_{m,1} - s_{m,2}$ e di rango

$$2(s_{m,1} - 1)(s^2_{m,1} - s_{m,2}) - s_{m,1} \cdot s_{m,2} + s_{m,3}$$

generata dai primi m sistemi (121); dunque (97) le tre superficie avranno inoltre un numero di punti comuni eguale a

$$(s_{m,1} + n_{m+1})(s_{m,1} + n_{m+2})(s_{m,1} + n_{m+3})$$

(*) Cioè il luogo di un punto-base comune ad m fasci corrispondenti.
(**) Ciò si dimostra come pei sistemi di terzo genere (111).

$$-(s^2_{m,1}-s_{m,2})(2s_{m,1}+s_{m+3,1}-2)+2(s_{m,1}-1)(s^2_{m,1}-s_{m,2})$$
$$-s_{m,1}\cdot s_{m,2}+s_{m,3}$$

ossia ad $s_{m+3,3}$, in virtù delle identità:

$$s_{m+3,1}=s_{m,1}+n_{m+1}+n_{m+2}+n_{m+3},$$
$$s_{m+3,3}=s_{m,3}+(n_{m+1}+n_{m+2}+n_{m+3})\,s_{m,2}$$
$$+(n_{m+2}\,n_{m+1}+n_{m+3}\,n_{m+1}+n_{m+1}\,n_{m+2})\,s_{m,1}+n_{m+1}\,n_{m+2}\,n_{m+3}.$$

Dunque:

Il numero dei punti dello spazio pei quali passino $m+3$ superficie corrispondenti (d' ordini $n_1, n_2, ..$) d' altrettanti sistemi lineari projettivi di genere m, è $s_{m+3,3}$ (*).

Complessi simmetrici.

124. Siano dati $m+1$ sistemi lineari projettivi di genere m. Assumendo nel primo sistema $m+1$ superficie, atte ad individuarlo, si consideri ciascuno degli altri sistemi come individuato dalle $m+1$ superficie che corrispondono projettivamente a quelle. Allora una qualunque delle $(m+1)^2$ superficie che per tal modo determinano gli $m+1$ sistemi, potrà essere designata col simbolo P_{rs}, dove l' indice r sia comune a tutte le $m+1$ superficie di uno stesso sistema, e l' indice s sia comune ad $m+1$ superficie corrispondenti.

Ciò premesso, diremo che gli $m+1$ sistemi formano un complesso simmetrico quando tutti siano dello stesso ordine n, ed inoltre i simboli P_{rs} e P_{sr} esprimano una sola e medesima superficie.

125. Sia $m=1$, cioè abbiasi il complesso simmetrico

$$P_{11},\ P_{12}$$
$$P_{21},\ P_{22}$$

costituito da due fasci projettivi $(P_{11}, P_{12}, ..)$, $(P_{21}, P_{22}, ..)$, aventi la superficie comune $P_{12}\equiv P_{21}$, la quale però non corrisponda a sè medesima. Su questa superficie sono situate le curve basi di entrambi i fasci, le quali s' intersecano negli n^3 punti comuni alle tre superficie P_{11}, P_{12}, P_{22}.

La superficie Φ d' ordine $2n$, generata (91) dai due fasci è toccata lungo la curva base del primo fascio dalla superficie P_{11} di esso, che corrisponde alla superficie P_{21} del secondo fascio. In fatti (91) Φ è toccata in un punto qualunque di detta curva dalla superficie del primo fascio corrispondente a

(*) Cfr. SALMON l. c. p. 492-5.

quella del secondo che passa pel punto medesimo; ma P_{21} è una superficie del secondo fascio e contiene intera la curva base del primo, dunque ecc.

Similmente la superficie Φ è toccata lungo la curva base del secondo fascio dalla superficie P_{22} del medesimo, che corrisponde alla superficie P_{12} del primo. Nei punti comuni alle basi dei due fasci, Φ è adunque toccata da entrambe le superficie P_{11} e P_{22}. Ma queste due superficie, essendo date ad arbitrio, non hanno in generale alcun punto di contatto; dunque i punti comuni alle tre superficie P_{11}, P_{12}, P_{22} sono doppi per la superficie Φ. Ossia:

La superficie generata da due fasci projettivi di superficie d'ordine n, formanti un complesso simmetrico, ha n^3 punti doppi.

Le superficie d'ordine n passanti per gli n^3 punti suddetti formano una rete, epperò tutte quelle che passano inoltre per un punto arbitrario (che prenderemo in Φ), costituiscono un fascio. La curva d'ordine n^2, base di questo fascio, avendo così $2n^3 + 1$ intersezioni comuni con Φ, che è d'ordine $2n$, giace per intero su questa superficie. Dunque ogni superficie d'ordine n passante per gli n^3 punti doppi di Φ sega questa superficie lungo due curve separate d'ordini n^2, intersecantisi ne' punti suddetti. Per ciascun punto di Φ passa una curva siffatta, che è la base di un fascio di superficie d'ordine n. Due qualunque di tali curve sono situati in una medesima superficie d'ordine n, epperò non possono avere altri punti comuni, fuori di quegli n^3.

Queste due curve sono le basi di due fasci d'ordine n, fra i quali se può stabilire tale corrispondenza projettiva che la superficie da essi generata sia appunto Φ. In fatti una superficie dell'un fascio, passando per la curva base di esso, sega Φ secondo una nuova curva d'ordine n^2, la quale insieme colla base dell'altro fascio individua la corrispondente superficie di questo. Ma vi è una superficie la quale, contenendo entrambe le curve basi, appartiene all'uno ed all'altro fascio. Come appartenente al primo fascio, essa sega Φ in una nuova curva che coincide colla base del secondo fascio. Dunque la superficie che in esso secondo fascio le corrisponde segherà Φ lungo due curve coincidenti nella base del secondo fascio medesimo, ossia toccherà Φ lungo questa curva. Per tal guisa è manifesto che le curve d'ordine n^2 passanti per gli n^2 punti doppi sono curve (caratteristiche) di contatto tra Φ e certe superficie d'ordine n, appartenenti alla rete summenzionata. Ossia Φ è l'inviluppo (47) di una serie semplicemente infinita di superficie (due delle quali passano per un punto arbitrario dello spazio), fra le quali si trovano anche P_{11} e P_{22}.

126. Ora sia $m = 2$, cioè si consideri il complesso simmetrico

$$\begin{matrix} P_{11}, & P_{12}, & P_{13} \\ P_{21}, & P_{22}, & P_{23} \\ P_{31}, & P_{32}, & P_{33} \end{matrix}$$

costituito da tre reti projettive:

$$(P_{11}, P_{12}, P_{13}, \ldots),$$
$$(P_{21}, P_{22}, P_{23}, \ldots),$$
$$(P_{31}, P_{32}, P_{33}, \ldots)$$

di superficie d'ordine n, ove $P_{23} \equiv P_{32}$, $P_{31} \equiv P_{13}$, $P_{12} \equiv P_{21}$. Sia Ψ la superficie d'ordine $3n$, luogo di un punto nel quale si seghino tre superficie corrispondenti delle tre reti (103); essa può costruirsi nel modo che segue.

I due fasci projettivi $(P_{22}, P_{23}, \ldots)$, $(P_{32}, P_{33}, \ldots)$, che formano un complesso simmetrico, generano (125) una superficie Φ_{11} d'ordine $2n$, la quale è toccata da P_{33} lungo la curva $P_{32}P_{33}$, base del secondo fascio. Analogamente i fasci projettivi $(P_{11}, P_{13}, \ldots)$, $(P_{31}, P_{33}, \ldots)$, che formano pur essi un complesso simmetrico, danno una superficie Φ_{22} d'ordine $2n$, toccata da P_{33} lungo la curva $P_{31}P_{33}$. E i due fasci projettivi $(P_{21}, P_{23}, \ldots)$, $(P_{31}, P_{33}, \ldots)$ ovvero (che è la medesima cosa (*)) i fasci projettivi $(P_{12}, P_{13}, \ldots)$, $(P_{32}, P_{33}, \ldots)$ genereranno una superficie Φ_{12} o Φ_{21} d'ordine $2n$, intersecata da P_{33} lungo le due curve $P_{13}P_{33}$, $P_{23}P_{33}$, e per conseguenza toccata dalla stessa P_{33} ne' punti comuni a queste due curve, cioè nei punti comuni alle tre superficie P_{13}, P_{23}, P_{33} (punti-base della terza rete data).

Le superficie analoghe a Φ_{11}, Φ_{12}, generate per mezzo di fasci che si corrispondono nella seconda e nella terza rete, formano una nuova rete (102); e ciascuna di esse può risguardarsi individuata dal fascio della terza rete che è impiegato per costruirla. E lo stesso valga per le superficie analoghe a Φ_{21}, Φ_{22}, generate per mezzo di fasci corrispondenti nel primo e nel terzo fascio. Donde segue che le reti $(\Phi_{11}, \Phi_{12}, \ldots)$, $(\Phi_{21}, \Phi_{22}, \ldots)$ sono projettive, ed in particolare sono projettivi i fasci (Φ_{11}, Φ_{12}), (Φ_{21}, Φ_{22}) che nelle reti stesse si corrispondono.

La superficie Φ_{11} (della rete $\Phi_{11}, \Phi_{12}, \ldots$) e la superficie Φ_{21} (della rete $\Phi_{21}, \Phi_{22}, \ldots$) corrispondono al medesimo fascio (P_{32}, P_{33}) della terza rete data, e rispettivamente ai fasci (P_{22}, P_{23}), (P_{12}, P_{13}) della seconda e della prima rete: e però quelle superficie contengono, oltre alla curva $P_{32}P_{33}$, la curva d'ordine $3n^2$, luogo dei punti ne' quali si segano tre superficie corrispondenti di quei tre fasci, che sono projettivi. E questa seconda curva appartiene an-

---

(*) Una superficie d'ordine $2n$, generata (91) per mezzo di due fasci projettivi (U, V), (U', V') dello stesso ordine n, può anche essere dedotta da due fasci projettivi (U, U'), (V, V'), ne' quali due superficie U'', V'' si corrispondano come segue. Presa ad arbitrio la superficie U' fra quelle che passano per la curva UU', essa incontrerà la superficie $(2n)$ secondo un'altra curva K d'ordine n^2, per la quale e per la base VV' si può far passare una superficie V'' d'ordine n. In fatti K ha n^3 punti comuni colla base VV' (i punti comuni alle superficie U'', V, V'); dunque una superficie d'ordine n, passante per la base VV' e per un punto di K non situato in questa base medesima, avrà $n^3 + 1$ punti comuni con K, e però conterrà questa curva per intero.

che alla superficie Ψ, perchè i medesimi tre fasci sono corrispondenti nelle tre reti date.

Analogamente, la superficie Φ_{12} (della rete $\Phi_{11}, \Phi_{12}, ..$) e la superficie Φ_{22} (della rete $\Phi_{21}, \Phi_{22}, ..$) corrispondono allo stesso fascio (P_{31}, P_{33}) della terza rete data e rispettivamente ai fasci (P_{21}, P_{23}), (P_{11}, P_{13}) della seconda e della prima rete; perciò quelle superficie conterranno, oltre alla curva $P_{31}\,P_{33}$, la curva d'ordine $3n^2$, generata dai detti tre fasci, che sono projettivi. La qual curva è anche situata nella superficie Ψ, perchè quei tre fasci sono corrispondenti nelle tre reti date.

Così pure una superficie qualunque Φ_{1r} del fascio (Φ_{11}, Φ_{12}) e la superficie corrispondente Φ_{2r} del fascio projettivo (Φ_{21}, Φ_{22}) (le due superficie corrispondono ad un medesimo fascio della terza rete data) avranno in comune non solo una curva (base di questo fascio) d'ordine n^2, situata su P_{33} e sopra una superficie del fascio (P_{31}, P_{32}), ma anche una curva d'ordine $3n^2$ generata da tre fasci corrispondenti, epperò situata su Ψ. Ne segue che Ψ e P_{33} formano insieme il luogo completo generato dai fasci projettivi (Φ_{11}, Φ_{12}), (Φ_{21}, Φ_{22}).

Siccome questi fasci costituiscono un complesso simmetrico, così (125) la superficie Ψ è toccata da Φ_{11} e da Φ_{22} secondo due curve d'ordine $3n^2$ che giacciono in Φ_{12}; ed i punti doppi di Ψ sono i punti comuni alle tre superficie $\Phi_{11}, \Phi_{22}, \Phi_{12}$. Ora, si è veduto sopra che queste superficie sono toccate simultaneamente da P_{33} negli n^3 punti-base della terza rete data; e ciascuno di questi punti di contatto assorbe (21) quattro punti d'intersezione delle tre superficie Φ; dunque la superficie Ψ ha $(2n)^3 - 4n^3 = 4n^3$ punti doppi, pei quali passano tutte le superficie Φ.

Dalle cose or dette risulta inoltre:

1.° Che Ψ insieme con P_{33}, è l'inviluppo di una serie semplicemente infinita di superficie $\Phi_{11}, \Phi_{22}, \ldots$. Ogni superficie Φ_{rr} è l'inviluppo di una serie analoga di superficie d'ordine n, come P_{rr}; e viceversa ogni superficie P_{rr} dà luogo ad una serie di superficie Φ_{rr}, il cui inviluppo è costituito da Ψ e dalla P_{rr}. Ogni superficie Φ_{rr} tocca Ψ lungo una curva caratteristica d'ordine $3n^2$, mentre ciascuna P_{rr} tocca Ψ in n^2 punti (punti-base di una rete di superficie P_{rs}).

2.° Che Ψ è anche il luogo dei punti doppi delle superficie Φ_{rr}. In fatti, un punto doppio di Φ_{11} è situato in tutte le superficie del fascio (P_{22}, P_{23}) ed in tutte quelle del fascio (P_{32}, P_{33}); e per esso passerà anche una superficie del fascio (P_{12}, P_{13}). Epperò il punto medesimo, appartenendo a tre superficie corrispondenti dei tre fasci suddetti (che sono contenuti nelle tre reti date), sarà un punto del luogo Ψ.

127. In modo somigliante si può costruire la superficie Ψ luogo di un punto nel quale si seghino tre superficie corrispondenti di tre reti projettive:

$$(P,\ Q,\ R,\ ..),$$
$$(P',\ Q',\ R',\ ..),$$
$$(P'',\ Q'',\ R'',..)$$

d'ordini n, n', n'', le quali non formino un complesso simmetrico (103).

I due fasci projettivi (Q', R'), (Q'', R'') generano una superficie Φ_1 d' ordine $n' + n''$, che è intersecata da R'' secondo le due curve $R''Q''$, $R''R'$.

I due fasci projettivi (Q'', R''), (Q, R) generano una superficie Φ'_1 d' ordine $n'' + n$, che è intersecata da R'' secondo le due curve $R''Q''$, $R''R$.

I due fasci projettivi (P', R'), (P'', R'') generano una superficie Φ_2 d' ordine $n' + n''$, che è intersecata da R'' secondo le due curve $R''P''$, $R''R'$.

E i due fasci projettivi (P'', R''), (P, R) generano una superficie Φ'_2 d'ordine $n'' + n$, che è intersecata da R'' secondo le due curve $R''P''$, $R''R$.

Le superficie Φ_1, Φ_2 determinano un fascio d' ordine $n' + n''$, che è projettivo al fascio (Q'', P''). Se S'' è una superficie qualunque di quest' ultimo fascio, i fasci corrispondenti (epperò projettivi) (S', R'), (S'', R'') genereranno la superficie Φ del fascio (Φ_1, Φ_2), che corrisponde ad S''.

Analogamente, le superficie Φ'_1, Φ'_2 determinano un fascio d' ordine $n'' + n$, pur esso projettivo al fascio (Q', P'). La superficie Φ' corrispondente ad S'' è generata dai fasci corrispondenti (projettivi) (S'', R''), (S, R).

Le superficie Φ, Φ', oltre alla curva $R''S''$, contengono evidentemente la curva d' ordine $nn' + n'n'' + n''n$, luogo (98) di un punto ove si seghino tre superficie corrispondenti dei tre fasci projettivi (S, R), (S', R'), (S'', R''): curva che è situata sopra Ψ, perchè questi tre fasci sono corrispondenti nelle tre reti date. Dunque: i fasci projettivi (Φ_1, Φ_2), (Φ'_1, Φ'_2) generano un luogo che è composto delle superficie R'' e Ψ.

128. Suppongasi ora $n'' = n' = n$. In questo caso (126, *nota*) una superficie qualunque R_0 del fascio (R', R'') interseca Φ_1 e Φ_2 secondo due curve situate rispettivamente su due superficie Q_0, P_0 appartenenti ai fasci (Q', Q''), (P', P''). Donde segue che le reti projettive

$$\begin{matrix} (P, & Q, & R, & ..) \\ (P_0, & Q_0, & R_0, & ..) \\ (P'', & Q'', & R'', & ..) \end{matrix}$$

daranno origine alle medesime superficie Φ_1, Φ_2, Φ'_1, Φ'_2, e genereranno una superficie d' ordine $3n$, la quale, avendo quattro curve d' ordine $3n^2$ comuni con Ψ, coinciderà assolutamente con questa superficie. Vale a dire:

Se una superficie d' ordine $3n$ è generata da tre reti projettive

$$\begin{matrix} (P, & Q, & R, & ..) \\ (P', & Q', & R', & ..) \\ (P'', & Q'', & R'', & ..) \end{matrix}$$

d' ordine n, si può sostituire ad una qualunque di queste, per es. alla seconda, una nuova rete

$$(P_0, Q_0, R_0, ..)$$

projettiva alle date, e formata da superficie che appartengano rispettivamente ai fasci (P', P''), (Q', Q''), (R', R''), ...

Analogamente, noi potremo surrogare un' altra delle reti date

$$(P, Q, R, ..)$$

con una nuova rete

$$(P_1, Q_1, R_1, ..)$$

ove le superficie $P_1, Q_1, R_1, ..$ appartengano rispettivamente ai fasci (P_1, P_0), (Q_1, Q_0), $(R_1, R_0), ..$, ossia ciò che è la medesima cosa, alle reti (P, P', P''), (Q, Q', Q''), (R, R', R''). Adunque finalmente si potrà generare la medesima superficie Ψ per mezzo di tre nuove reti

$$(P_1, Q_1, R_1, ..)$$
$$(P_2, Q_2, R_2, ..)$$
$$(P_3, Q_3, R_3, ..)$$

projettive alle date e formate da superficie $P_1 P_2 P_3, ..$, $Q_1 Q_2 Q_3, .., R_1 R_2 R_3, ..$ che appartengano rispettivamente alle reti

$$(P, P', P'', ..)$$
$$(Q, Q', Q'', ..)$$
$$(R, R', R'', ..)$$

Di più: le reti projettive

$$(P, P', P'', P_1, ..)$$
$$(Q, Q', Q'', Q_1, ..)$$
$$(R, R', R'', R_1, ..)$$

generano una superficie d'ordine $3n^2$ la quale contiene le quattro curve $\Phi_1 \Phi_2$, $\Phi_1 \Phi_1'$, $\Phi'_1 \Phi'_2$, $\Phi_2 \Phi_2'$ d'ordine $3n^2$, epperò coincide con Ψ. La projettività di queste tre reti si determina assai facilmente. Sia P_1 una superficie qualunque del fascio (P, P'); la corrispondente superficie Q_1 si determinerà in modo che la superficie generata dai fasci projettivi (P, P', P_1), (Q, Q', Q_1) coincida con quella generata dai fasci (P, Q), (P', Q'), pei quali la legge di corrispondenza è data. Così si arriverà per gradi a risolvere il problema più generale: assunta ad arbitrio una superficie nella rete (P, P', P''), trovare le superficie corrispondenti nelle altre due reti (Q, Q', Q''), (R, R', R'').

129. Passiamo a considerare il complesso simmetrico

$$P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}$$
$$P_{21}, P_{22}, P_{23}, P_{24}$$
$$P_{31}, P_{32}, P_{33}, P_{34}$$
$$P_{41}, P_{42}, P_{43}, P_{44}$$

costituito da quattro sistemi lineari (di terzo genere) projettivi di superficie d' ordine n, dove $P_{12} \equiv P_{21}$, $P_{13} \equiv P_{31}$, $P_{14} \equiv P_{41}$, $P_{23} \equiv P_{32}$, $P_{24} \equiv P_{42}$, $P_{34} \equiv P_{43}$. La superficie Δ d' ordine $4n$, luogo di un punto comune a quattro superficie corrispondenti (114), può essere costruita nel modo seguente.

Le tre reti projettive (P_{22}, P_{23}, P_{24}), (P_{32}, P_{33}, P_{34}), (P_{42}, P_{43}, P_{44}) danno (126) una superficie Ψ_{11} d' ordine $3n$, che è toccata dalla superficie Φ, generata dai fasci (P_{33}, P_{34}), (P_{43}, P_{44}), secondo una curva d' ordine $3n^2$ (situata sulla superficie generata dai fasci (P_{32}, P_{34}), (P_{42}, P_{44}) ovvero dai fasci (P_{23}, P_{24}), (P_{43}, P_{44})), la quale è il luogo di un punto nel quale si seghino tre superficie corrispondenti dei fasci projettivi (P_{23}, P_{24}), (P_{33}, P_{34}), (P_{43}, P_{44}).

In somigliante maniera, le tre reti projettive (P_{11}, P_{13}, P_{14}), (P_{31}, P_{33}, P_{34}), (P_{41}, P_{43}, P_{44}) generano una superficie Ψ_{22} d' ordine $3n$, che è toccata dalla superficie Φ secondo una curva d' ordine $3n^2$ (situata sulla superficie generata dai fasci (P_{13}, P_{14}), (P_{43}, P_{44}) ovvero dai fasci (P_{31}, P_{34}), (P_{41}, P_{44})), la quale è il luogo di un punto comune a tre superficie corrispondenti dei fasci projettivi (P_{13}, P_{14}), (P_{33}, P_{34}), (P_{43}, P_{44}).

E le tre reti projettive (P_{21}, P_{23}, P_{24}), (P_{31}, P_{33}, P_{34}), (P_{41}, P_{43}, P_{44}), o ciò che è la stessa cosa (128) le tre reti projettive (P_{12}, P_{13}, P_{14}), (P_{32}, P_{33}, P_{34}), (P_{42}, P_{43}, P_{44}) generano una superficie Ψ_{12} o Ψ_{21} d'ordine $3n$, che è segata dalla superficie Φ secondo le due curve d' ordine $3n^2$ ora menzionate. Donde segue che i punti comuni a queste due curve, ossia i $4n^3$ punti (100) pei quali passano quattro superficie corrispondenti dei fasci projettivi (P_{13}, P_{14}), (P_{23}, P_{24}), (P_{33}, P_{34}), (P_{43}, P_{44}) sono tali che in ciascuno d' essi la superficie Φ tocca tutte e tre le superficie Ψ_{11}, Ψ_{22}, Ψ_{12}.

Le superficie Ψ_{11}, Ψ_{12} determinano un fascio projettivo al fascio (P_{42}, P_{41}). Se P_{4r} è una superficie qualunque di quest'ultimo fascio, e se P_{3r}, P_{2r}, P_{1r} sono le superficie corrispondenti dei fasci (P_{32}, P_{31}), (P_{22}, P_{21}), (P_{12}, P_{11}), la superficie corrispondente Ψ_{1r} del fascio (Ψ_{11}, Ψ_{12}), sarà generata dalle reti projettive (P_{2r}, P_{23}, P_{24}), (P_{3r}, P_{33}, P_{34}), (P_{4r}, P_{43}, P_{44}).

Le superficie Ψ_{21}, Ψ_{22} determinano un altro fascio projettivo allo stesso fascio (P_{42}, P_{41}) anzidetto. La superficie Ψ_{2r} del fascio (Ψ_{21}, Ψ_{22}) che corrisponde a P_{4r}, è generata dalle reti projettive (P_{1r}, P_{13}, P_{14}), (P_{3r}, P_{33}, P_{34}), (P_{4r}, P_{43}, P_{44}).

Le due superficie Ψ_{1r}, Ψ_{2r} d' ordine $3n$ passano insieme per la curva d'ordine $3n^2$ generata dai fasci (P_{r3}, P_{r4}), (P_{33}, P_{34}) e situata sulla superficie Φ, e si segheranno perciò secondo un' altra curva d' ordine $6n^2$, luogo di un punto (105) comune a quattro superficie corrispondenti di quattro reti projettive (P_{1r}, P_{13}, P_{14}), (P_{2r}, P_{23}, P_{24}), (P_{3r}, P_{33}, P_{34}), (P_{4r}, P_{43}, P_{44}). Questa curva appartiene alla superficie Δ, perchè queste tre reti sono corrispondenti nei sistemi dati, dunque i fasci projettivi (Ψ_{11}, Ψ_{12}), (Ψ_{21}, Ψ_{22}) generano un luogo composto della superficie Φ d' ordine $2n$ e della superficie Δ d' ordine $4n$.

Per conseguenza (125) i punti doppi del luogo composto saranno le intersezioni delle tre superficie Ψ_{11}, Ψ_{22}, Ψ_{12}. Ma queste tre superficie hanno $4n^3$ punti di contatto, i quali equivalgono a $4 . 4n^3$ intersezioni: dunque il nu-

mero de' punti doppi è $(3n)^3 - 4.4n^3 = 11n^3$. Ora i punti doppi di Φ sono le n^3 intersezioni delle superficie P_{33}, P_{44}, P_{34}; perciò la superficie Δ ha $10n^3$ punti doppi situati sopra tutte le superficie analoghe a Ψ_{11}, Ψ_{22}, Ψ_{12},...

Siccome la superficie Δ è generata (insieme con Φ) per mezzo di due fasci projettivi costituenti un complesso simmetrico, così essa sarà toccata dalle superficie Ψ_{11}, Ψ_{22} e da tutte le analoghe secondo altrettante curve caratteristiche d' ordine $6n^2$; e le curve di contatto di due superficie Ψ_{11}, Ψ_{22} saranno situate insieme in una medesima superficie Ψ_{12}.

Inoltre Δ può definirsi come il luogo dei punti doppi delle superficie Ψ_{11}, Ψ_{22},... In fatti i punti doppi di Ψ_{11} sono (126) quelli comuni ad infinite superficie, come p. e. quelle generate dalle coppie di fasci projettivi:

$$\begin{array}{lll} l) & (P_{33}, P_{34}), & (P_{43}, P_{44}), \\ m) & (P_{32}, P_{33}), & (P_{42}, P_{43}), \\ h) & (P_{22}, P_{24}), & (P_{42}, P_{44}), \\ k) & (P_{22}, P_{23}), & (P_{42}, P_{43}), \end{array}$$

eccettuati però i punti comuni alle superficie P_{42}, P_{43}, P_{44}. Dunque, se x è uno di quei punti doppi, per x passano due superficie corrispondenti A_3, A_4 dei fasci l), due superficie corrispondenti B_3, B_4 dei fasci m), due superficie corrispondenti C_2, C_4 dei fasci h) e due superficie corrispondenti B_2, B_4 dei fasci k). I fasci della colonna a destra sono compresi in una medesima rete (P_{42}, P_{43}, P_{44}), e le superficie di una rete che passano per un medesimo punto x (che non è un punto-base della rete) costituiscono un fascio: dunque le superficie A_4, B_4, C_4 appartengono ad uno stesso fascio, contenuto nel quarto dei sistemi dati. Ed ai fasci che a questo corrispondono nel secondo e nel terzo sistema dato apparterranno rispettivamente le coppie di superficie (B_2, C_2), (A_3, B_3). Il punto x, comune a tutte queste superficie, è per conseguenza un punto-base comune a tre fasci corrispondenti in tre dei sistemi dati (il secondo, il terzo, il quarto). Per x passerà anche una superficie del fascio che a quelli corrisponde nel primo sistema dato. Dunque x è situato in quattro superficie corrispondenti dei quattro sistemi dati, ossia x è un punto del luogo Δ, c.d.d.

130. Consideriamo da ultimo la superficie Δ d' ordine mn, luogo di un punto pel quale passino m superficie corrispondenti di m sistemi lineari projettivi di genere $m-1$ e d' ordine n. Il complesso degli m sistemi supponsi da prima non simmetrico, e le superficie che individuano i sistemi medesimi costuiscano la matrice quadrata

$$\begin{array}{cccccc} P_{11} & P_{12} & . & . & . & P_{1m} \\ P_{21} & P_{22} & . & . & . & P_{2m} \\ . & . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . & . \\ P_{m1} & P_{m2} & . & . & . & P_{mm} \end{array}$$

che ha m linee ed m colonne. Le superficie di una stessa linea appartengono ad un medesimo sistema, mentre le superficie di una colonna sono corrispondenti.

Omettendo nella matrice data l' r^{ma} linea e l' s^{ma} colonna, si ha un complesso minore di $m-1$ sistemi minori projettivi di genere $m-2$; chiameremo Δ_{rs} la superficie d' ordine $(m-1)n$ da essi generata (118).

Omettendo l' s^{ma} colonna, si ha un complesso di m sistemi minori projettivi di genere $m-2$; sia K_s la curva d' ordine $\frac{m(m-1)n^2}{2}$ da essi generata (121): curva che è evidentemente situata su Δ e sopra tutte le superficie $\Delta_{1s}, \Delta_{2s}, \ldots, \Delta_{ms}$.

Omettendo nella medesima matrice l' r^{ma} linea, rimangono $m-1$ sistemi projettivi di genere $m-1$; sia L_r la curva d' ordine

$$\left\{ (m-1)^2 - \frac{(m-1)(m-2)}{2} \right\} n^2 = \frac{m(m-1)}{2} n^2$$

da essi generata (121). Questa curva è situata sopra Δ e sopra tutte le superficie $\Delta_{r1}, \Delta_{r2}, \ldots, \Delta_{rm}$.

Se ora si scambiano nella matrice data le linee colle colonne, onde si abbia la nuova matrice

$$\begin{array}{cccccc} P_{11} & P_{21} & . & . & . & P_{m1} \\ P_{12} & P_{22} & . & . & . & P_{m2} \\ . & . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . & . \\ P_{1m} & P_{2m} & . & . & . & P_{mm}, \end{array}$$

questa rappresenterà un nuovo complesso di m sistemi lineari projettivi di genere $m-1$ (*). Sia ∇ la superficie d' ordine mn generata da questi sistemi; e indichiamo con ∇_{rs} la superficie d' ordine $(m-1)n$ dedotta dalla matrice inversa nello stesso modo che Δ_{rs} è stata ricavata dalla matrice primitiva; e con H_r, M_s le curve analoghe a K_s, L_r.

Se si suppone che ∇_{rs} e Δ_{rs} siano una sola e medesima superficie, anche la curva K_s comune alle superficie $\Delta_{1s}, \Delta_{2s}, \ldots, \Delta_{ms}$ coinciderà colla curva M_s comune alle superficie $\nabla_{s1}, \nabla_{s2}, \ldots, \nabla_{sm}$; e parimente L_r coinciderà con H_r. Dunque le superficie Δ e ∇, avendo in comune tutte le curve K, L, coincidono in una superficie uni-

(*) Circa la determinazione della corrispondenza projettiva ne' nuovi sistemi, veggasi la chiusa del n.° 128.

ca incontrata da Δ_{rs} secondo due curve K_s, H_r d'ordine $\frac{m(m-1)}{2}n^2$, l'una situata su tutte le superficie Δ_{1s}, Δ_{2s}, . . , e l'altra su tutte le superficie Δ_{r1}, Δ_{r2}, . . . Ma l'ipotesi ammessa si è verificata per $m=2$ ed $m=3$ (126, 128); dunque ecc.

Se nella matrice data si omettono l'r^{ma} e l's^{ma} colonna, si hanno m sistemi minori projettivi di genere $m-3$, e sarà $\frac{m(m-1)(m-2)}{2\,.\,3}n^3$ il numero de' punti da essi generati (123). Questi punti sono evidentemente comuni alle curve K_s, H_r; dunque nei punti medesimi la superficie Δ è toccata dalla superficie Δ_{rs}.

131. Ora il complesso rappresentato dalla matrice data sia simmetrico, cioè sia $P_{rs} \equiv P_{sr}$, onde anche $\Delta_{rs} \equiv \Delta_{sr}$, $H_r \equiv K_r$. Allora le due curve secondo le quali la superficie Δ_{rr} sega Δ coincidono in una curva unica, cioè Δ_{rr} tocca Δ lungo una curva K_r d'ordine $\frac{m(m-1)}{2}n^2$, comune a tutte le superficie Δ_{1r}, Δ_{2r}, . . , Δ_{mr}, epperò Δ_{rs} sega Δ secondo due curve K_r, K_s, che sono le curve (caratteristiche) di contatto fra Δ e le due superficie Δ_{rr}, Δ_{ss}.

Le due superficie Δ_{rr}, Δ_{rs}, oltre alla curva K_r comune con Δ, s'intersecano secondo un'altra curva d'ordine $\frac{(m-1)(m-2)}{2}n^2$, generata dagli $m-1$ sistemi minori projettivi di genere $m-3$, che si ottengono togliendo dalla matrice data l'r^{ma} linea e le colonne r^{ma} ed s^{ma}. Questa curva è evidentemente situata anche nella superficie Ξ d'ordine $(m-2)n$ generata dagli $m-2$ sistemi minori projettivi di genere $m-3$, che risultano omettendo le linee r^{ma} ed s^{ma} e le colonne r^{ma} ed s^{ma} della matrice proposta.

La medesima proprietà si verifica per ogni coppia di superficie corrispondenti dei fasci $(\Delta_{rr}, \Delta_{rs})$, $(\Delta_{sr}, \Delta_{ss})$ i quali sono projettivi, come projettivi (129) entrambi al fascio (P_{ms}, P_{mr}). Dunque i due fasci anzidetti genereranno un luogo composto delle due superficie Ξ e Δ. E siccome gli stessi due fasci formano un complesso simmetrico, così (125) i punti doppi del luogo composto saranno le intersezioni comuni delle tre superficie Δ_{rr}, Δ_{ss}, Δ_{rs}.

Ora Ξ è rispetto a ciascuna delle Δ_{rr}, Δ_{ss} ciò che queste sono rispetto a Δ; dunque Ξ tocca Δ_{rr}, Δ_{ss} secondo due curve d'ordine $\frac{(m-1)(m-2)}{2}n^3$, generate dai complessi di sistemi minori che si ottengono dalla matrice data omettendo per entrambe le linee r^{ma}, s^{ma} e rispettivamente le colonne r^{ma}, s^{ma}. E queste medesime due curve costituiscono anche l'intersezione di Ξ con Δ_{rs}, come si fa manifesto applicando a queste due superficie il discorso fatto superiormente (130) per Δ_{rs} e Δ. Dunque le tre superficie Δ_{rr}, Δ_{ss}, Δ_{rs} sono toccate da una medesima superficie Ξ, epperò si toccano fra loro, negli $\frac{m(m-1)(m-2)}{2\,.\,3}n^3$ punti comuni a quelle curve, cioè nei punti generati dai

sistemi che dà la matrice proposta, omettendo le linee r^{ma} ed s^{ma}. Ciascuno di questi punti di contatto conta come quattro intersezioni; e però il numero complessivo dei punti doppi di Δ e di Ξ sarà

$$\left\{ (m-1)^3 - 4 \cdot \frac{m(m-1)(m-2)}{2 \cdot 3} \right\} n^3 =$$

$$\frac{m(m^2-1)}{2 \cdot 3} n^3 + \frac{(m-2)\,[(m-2)^2-1]}{2 \cdot 3} n^3;$$

dunque: la superficie Δ generata da m sistemi lineari projettivi di genere $m-1$ e d'ordine n, formanti un complesso simmetrico, ha $\frac{m(m^2-1)}{2 \cdot 3} n^3$ punti doppi (*).

Si proverebbe poi come ne' casi di $m = 3$ ed $m = 4$ (126, 129) che Δ è anche il luogo dei punti doppi delle superficie analoghe a Δ_{rr}.

Qui finisco i *Preliminari*, quantunque il disegno primitivo fosse diverso da quello che si è venuto attuando. Il presente lavoro può stare da sè, come contenente il materiale elementare, che sarà adoperato più tardi in altro scritto sulla teoria delle superficie. Nel quale mi propongo di sviluppare geometricamente ciò che risguarda la superficie reciproca di una data, la superficie Hessiana (Jacobiana delle prime polari (**)) ed altre superficie intimamente connesse colla superficie fondamentale (***). Inoltre si applicheranno le teorie generali a certe classi di superficie, particolarmente a quelle generate dal movimento di una linea retta.

CORREZIONE. Nel Tomo VI. a pag. 126, lin 4 e 5, in luogo di « ordine » leggasi « genere »

(*) SALMON l. c. p. 496.
(**) *Introd.* 90.
(***) Una parte di queste proprietà, insieme colla loro applicazione alle superficie di terz'ordine, trovasi già nel *Mémoire de géométrie pure sur les surfaces du troisième ordre*, che ottenne (1866) dalla R. Accademia delle scienze di Berlino una metà del premio fondato da STEINER, e che ora si sta stampando nel Giornale Crelle-Borchardt (t. 68).

SOMMARIO

Vol. VI

PREFAZIONE . . . . . pag. 91

PARTE PRIMA

Coni . . . . . » 93

Cono d'ordine n (1). Rette e piani tangenti ad un cono; classe di un cono (2). Singolarità di un cono (3). Teoria dei coni di vertice comune (4). Coni quàdrici (5).

Sviluppabili e curve gobbe . . . . . » 96

Ordine e classe di una curva gobba (6). Ordine e classe di una sviluppabile (7). Singolarità (8). Curva cuspidale e curva nodale di una sviluppabile (9). Sviluppabile osculatrice e sviluppabile bitangente di una curva gobba (11). Formole di CAYLEY (10, 12). Coni prospettivi e sezioni piane (13). Applicazione ad un esempio (14).

Superficie d' ordine qualunque. . . . . . » 104

Superficie d'ordine n (15). Rette osculatrici, piano tangente (16). Punti doppi (17). Punti multipli, linee multiple; numero delle condizioni che determinano una superficie d'ordine n (18). Contatto fra due superficie (19). Intersezione di due superficie; fascio di superficie; numero delle condizioni che determinano la curva d'intersezione di due superficie d'ordini dati (20). Punti comuni a tre superficie (21). Teorema di DUPIN (22).

Superficie di second' ordine . . . . . » 111

I due sistemi di generatrici rettilinee di una superficie di second'ordine (23, 24). Classificazione delle superficie di second'ordine (25). Superficie di second'ordine generata per mezzo di due rette punteggiate projettive o di due fasci projettivi di piani (26). Poli e piani polari (27). Rette coniugate (28). Classe di una superficie di second'ordine (29). Cono circoscritto (30).

Superficie di classe qualunque. Polari reciproche . . . . » 117

Tangenti coniugate (31). Cono circoscritto (32). Inviluppo di classe n (33). Superficie di seconda classe (34). Legge di dualità (35). Figure polari reciproche (36). Curva considerata come inviluppo di piani (37). Piani tangenti singolari (38). Sviluppabili circoscritte (39). Due superficie segantisi secondo due curve separate; applicazione alle superficie di second'ordine; cubica gobba (40).

Sistemi lineari . . . . . » 124

Numero delle superficie di un fascio che toccano una retta data o un piano dato (41). Sistema lineare di genere m (42). Sistemi lineari minori; numero delle superficie che determinano un sistema lineare (43). Sistemi lineari projettivi (44).

Superficie inviluppanti. . . . . . pag. 126

Superficie inviluppante le superficie di una serie semplicemente infinita; curve caratteristiche (45). Curva cuspidale, curva doppia dell'inviluppante (46). Applicazione al caso che per un punto qualunque dello spazio passino due superficie della serie inviluppata (47).

Superficie gobbe . . . . . » 128

Superficie rigate, sviluppabili, gobbe (48). Teorema di CHASLES sul rapporto anarmonico di quattro punti di una stessa generatrice (49). Due superficie gobbe aventi una generatrice comune (50). La classe di una superficie gobba è eguale all'ordine (51). Curva doppia di una superficie gobba (52). Generatrici singolari; sviluppabile bitangente (53). Curve punteggiate projettivamente; teorema di RIEMANN e CLEBSCH (54). Divisione delle curve, delle sviluppabili e delle superficie gobbe in generi (55). Superficie gobbe di genere zero (56). Superficie gobbe con due direttrici rettilinee; teorema di MOUTARD (57). . . (*).

PARTE SECONDA

Superficie polari relative ad una superficie d'ordine qualunque . . . . . Vol. VII » 29

Superficie polari (61). Reciprocità fra le polari r^{mx} ed $(n-r)^{ma}$ (62). Polari relative a polari (63). Piano polare di un punto della superficie fondamentale (64). Curva di contatto fra la superficie fondamentale e le tangenti condotte dal polo (65). Classe di una superficie d'ordine n (66). Rette osculatrici, rette bitangenti, piani bitangenti, piani stazionari (67, 70). Curva parabolica (68). Superficie polari di un punto della superficie fondamentale (69). Superficie polari di un punto multiplo della superficie fondamentale (71, 72). Influenza del punto multiplo sulle polari di un altro polo (73, 79). Polari di un polo fisso relative alle superficie di un sistema lineare (74). Numero delle superficie d'ordine n d'un sistema lineare di genere m che hanno un contatto $(m+1)$punto con una retta data (75). Fascio di superficie contenente un cono (76). Teoremi sulle polari miste (77, 78). Fascio delle prime polari dei punti di una retta (80). Poli di un piano (81). Sistema lineare formato dalle prime polari (82). I punti comuni alle prime polari sono punti multipli per la superficie fondamentale (83). Punti multipli delle polari (84, 85). Proprietà dei punti parabolici (86).

Inviluppi di piani polari e luoghi di poli. . . . . . » 41

Inviluppo dei piani polari dei punti di una retta (87). Inviluppo dei piani polari dei punti di una superficie (88). Luogo dei poli dei piani tangenti di una superficie (89). Caso che questa superficie sia sviluppabile (90).

Fasci projettivi di superficie . . . . . » 43

Superficie generata da due fasci projettivi di superficie (91). Teoremi di CHASLES (92). Teoremi di JACOBI (93, 94). Caratteristiche della curva comune a due superficie (95). Caratteristiche della curva comune a due superficie che si segano già secondo un'altra curva (96). Numero dei punti comuni a tre superficie passanti per una medesima curva (97). Luogo di un punto ove si segano tre superficie corrispondenti di tre fasci projettivi (98). Luogo dei

---

(*) Per una svista la numerazione dei paragrafi salta dal 57 al 61.

poli di un piano rispetto alle superficie di un fascio (99). Numero dei punti ove si segano quattro superficie corrispondenti di quattro fasci projettivi (100). Numero dei punti doppi delle superficie di un fascio (101).

Reti projettive. . . . . . pag. 50

Curva generata da due reti projettive di superficie (102). Luogo dei punti comuni a tre superficie corrispondenti di tre reti projettive (103). Luogo dei poli di un piano rispetto alle superficie di una rete (104). Luogo dei punti comuni a quattro superficie corrispondenti di quattro reti projettive (105). Luogo dei punti doppi delle superficie di una rete (106). Numero dei punti per ciascun de' quali passano cinque superficie corrispondenti di cinque reti projettive (107). Luogo dei punti di contatto fra una superficie fissa e le superficie di una rete (108). Luogo dei punti di contatto fra le superficie di un fascio e le superficie di una rete (109).

Sistemi lineari projettivi (di terzo genere) . . . . . » 55

Punti generati da due sistemi lineari projettivi (110). Punti costituenti la Jacobiana di due superficie (111). Curva generata da tre sistemi lineari projettivi (112). Curva Jacobiana di tre superficie; numero delle superficie di un fascio che toccano una superficie fissa (113). Luogo di un punto comune a quattro superficie corrispondenti di quattro sistemi lineari projettivi (114). Superficie Jacobiana di quattro superficie date; numero delle superficie di un fascio che toccano una curva fissa (115). Luogo di un punto pel quale passano cinque superficie corrispondenti di cinque sistemi lineari projettivi (116). Numero dei punti per ciascuno de' quali passano sei superficie corrispondenti di sei sistemi lineari projettivi (117).

Sistemi lineari projettivi di genere qualunque . . . . . » 61

Ordine della superficie generata da $m+1$ sistemi lineari projettivi di genere m (118). Ordine e rango della curva generata da m sistemi lineari projettivi di genere m, e della curva generata da $m+2$ sistemi analoghi di genere m (119, 120, 121). Numero dei punti generati da $m-1$ sistemi lineari projettivi di genere m (122). Numero dei punti generati da $m+3$ sistemi lineari projettivi di genere m (123).

Complessi simmetrici. . . . . . » 65

Complesso simmetrico di $(m+1)^2$ superficie d'ordine n (124). Punti doppi e curve caratteristiche della superficie generata da due fasci projettivi formanti un complesso simmetrico (125). Punti doppi e curve caratteristiche della superficie generata da tre reti projettive formanti un complesso simmetrico (126). Superficie generata da un complesso non simmetrico di tre reti projettive (127, 128). Punti doppi e curve caratteristiche della superficie generata da quattro sistemi lineari projettivi di terzo genere, formanti un complesso simmetrico (129). Superficie generata da un complesso non simmetrico di m sistemi lineari projettivi di genere $m-1$ (130). Punti doppi e curve caratteristiche della superficie generata da un complesso simmetrico di m sistemi lineari projettivi di genere $m-1$ (131).

Conclusione . . . . . » 75

DELL' USO

DEL PRINCIPIO GEOMETRICO

DELLA RISULTANTE

NELLA TEORIA DE' TETRAEDRI

MEMORIA

DEL PROF. DOMENICO CHELINI

DELLE SCUOLE PIE

(Letta nella Sessione 9 Maggio 1867).

Per trattare l' argomento con ordine e chiarezza credo opportuno di richiamare brevemente le nozioni sopra cui si fonda il principio dell' area risultante, nozioni che ho definito e sviluppato in più scritti (*Giornale Arcadico*, Roma 1838; *Raccolta scientifica*, Roma 1849; *Appendice agli elementi di Mecc. Razionale*, Bologna 1860).

I.

Per *asse di un' area* situata sopra una faccia data di un piano s' intenda una retta che sorge a perpendicolo sopra questa faccia del piano, ed uguale *numericamente* all' area stessa. Denotando le aree con lettere grandi, per es. A, B, C, etc., i loro assi s' indicano colle stesse lettere ma piccole, a, b, c etc., e si pone $A = a$, $B = b$, $C = c$. L' asse di un' area rappresenta l' area ne' suoi *elementi essenziali:* colla *lunghezza* ne rappresenta il *valore;* colla

perpendicolarità e col *verso della direzione* rappresenta il *piano* e la *faccia del piano* che contiene l' area.

Rappresentate che siano le aree dai loro assi, per ridurre la projezione delle aree a quella delle rette basta sostituire (nelle formole esprimenti le projezioni delle aree) ai piani i loro assi e viceversa: così

$$^{d}A_{X} = {}^{D}a_{x} .$$

Infatti queste projezioni di A sul piano X essendo *dirigente* l' asse d, e di a sull'asse x essendo *dirigente* il piano D, sono espresse rispettivamente da

$$A\frac{sen(dA)}{sen(dX)}, \quad a\frac{sen(Da)}{sen(Dx)},$$

le quali sono evidentemente uguali, perchè $A = a$, e gli angoli (dA), (Da) hanno ambedue per complemento l' angolo (AD), essendo

$$ang.\ (AD) + ang.\ (Da) = (Aa)\ angolo\ retto,$$
$$ang.\ (dA) + ang.\ (AD) = (dD)\ angolo\ retto;$$

e del pari sono eguali gli angoli (dX), (Dx) avendo per complemento l' angolo (XD).

Si avverta che le due facce di un piano essendosi distinte in *positiva* ed in *negativa*, i rapporti $\frac{sen(dA)}{sen(dX)}$, $\frac{sen(Da)}{sen(Dx)}$ non offrono alcuno equivoco rispetto al segno $(\pm)$. Per es. l' angolo (Da) sarà *positivo* o *negativo* secondochè la retta a, condotta parallelamente a sè stessa ad aver l' *origine* in un punto del piano D, rimane dal lato della faccia positiva o della faccia negativa del piano D.

Date più aree A, B, C etc. sulle facce determinate

de' loro piani, per *area risultante* s' intende quell' area R la cui projezione sopra un piano qualsivoglia X (qualunque sia l' asse dirigente d) è sempre uguale alla somma delle projezioni omologhe delle aree date, *aree componenti* rispetto all' area *risultante*. Le projezioni omologhe delle aree non mutando valore se le aree si trasportano parallelamente a sè stesse, è lecito di supporre che i loro piani siano condotti a passare per uno stesso punto O, e che quivi i loro assi sorgano nelle rette $\overline{Oa}$, $\overline{Ob}$, $\overline{Oc}$, etc. La risultante $\overline{Or}$ di queste rette sarà l' asse dell' area risultante R. Infatti dall' equazione

$$D r_x = {}^D(a + b + c + \text{etc.})_x ,$$

per la quale si definisce la retta risultante, ove si sostituiscano le lettere grandi alle piccole e viceversa, si passa all' equazione

$${}^d R_X = {}^d(A + B + C + \text{etc.})_X ,$$

per cui si definisce l' area risultante.

Se A, B, C etc. sono le facce di un poliedro, e si riguardino come *positive* le facce interne, sarà

$${}^d(A + B + C + \text{etc.})_X = 0 ,$$

donde, passando dalle projezioni delle aree a quelle de' loro assi,

$${}^D(a + b + c + \text{etc.})_x = 0 ,$$

vale a dire: *Se le aree delle facce interne di un poliedro siano rappresentate dai loro assi* a, b, c, etc., *la risultante di queste rette sarà eguale a zero, e per conseguenza potranno formare i lati di un poligono chiuso:* Teorema dovuto al Sig. Chasles.

II.

Tetraedri supplementari.

1. Supponiamo che il poliedro consista in un *tetraedro*: gli assi a, b, c, d delle sue facce si potranno considerare come lati consecutivi di un *quadrilatero gobbo* $PQRS$, i cui vertici P, Q, R, S determinano un secondo tetraedro che si può chiamare *supplementario del primo.*

2. E qui è da notare primieramente che, *qualunque sia l' ordine in cui si facciano succedere i lati* a, b, c, d *del quadrilatero gobbo, il volume del tetraedro corrispondente risulterà sempre dello stesso valore;* sapendosi che *quando tre de' sei spigoli di un dato tetraedro* (purchè non situati in un medesimo piano) *si trasportano parallelamente a sè stessi e si conducono ad avere in comune l' origine, il volume del tetraedro da essi determinato equivale a quello del dato tetraedro* (si veda la Memoria sugli assi centrali Vol. VI. Ser. 2.ª anno 1866). Supponendo quindi che Oa, Ob, Oc, Od *rappresentino* in *grandezza* e in *asse* le quattro facce di un tetraedro, i volumi de' quattro tetraedri

$$Oabc,\ Obcd,\ Ocda,\ Odab,$$

saranno equivalenti tra loro.

Si osservi in secondo luogo che, se con tre delle quattro rette Oa, Ob, Oc, Od prese per lati si costruisce un parallelepipedo, per es. con Oa, Ob, Oc, la quarta retta Od *tirata in senso opposto* sarà la diagonale del parallelepipedo, e che sopra questa diagonale alla distanza da $O = \frac{1}{4} Od$ si troverà il centro G di gravità de' quattro punti O, a, b, c, ossia del tetraedro $Oabc$. Imperocchè uno de' metodi per determinare il centro di gravità di n punti, consiste nel trovar la risultante delle rette che da

un punto arbitrario vanno agli n punti dati, e nel dividerla per n. Così

$$OG = \frac{1}{4}\, ris.\,(Oa,\ Ob,\ Oc) = \frac{1}{4}\, Od\,.$$

Similmente, pel centro G_1 de' tre punti a, b, c si ha

$$OG_1 = \frac{1}{3}\, ris.\,(Oa,\ Ob,\ Oc) = \frac{1}{3}\, Od\,.$$

3. In un angolo triedro, quale (Oa, Ob, Oc), il prodotto de' seni degli angoli di due facce pel seno dell' angolo diedro da esse compreso avendo il medesimo valore qualunque siano le due facce, un tal prodotto si suol chiamare *seno dell' angolo solido* (Oa, Ob, Oc), e dinotare col simbolo $sen(a, b, c)$, o più brevemente con $sen(abc)$. Così

$$\begin{aligned} sen(abc) &= sen(ca)\, sen(ab)\, sen\, a \\ &= sen(ab)\, sen(bc)\, sen\, b = sen(bc)\, sen(ca)\, sen\, c\,. \end{aligned}$$

4. Ciò premesso, il volume U del tetraedro determinato dal quadrilatero gobbo (a, b, c, d) dà luogo alle seguenti formole

$$\begin{aligned} 6U &= abc\, sen(abc) = bcd\, sen(bcd) \\ &= cda\, sen(cda) = dab\, sen(dab)\,, \end{aligned}$$

dalle quali si trae

$$\frac{abcd}{6U} = \frac{a}{sen(bcd)} = \frac{b}{sen(cda)} = \frac{c}{sen(dab)} = \frac{d}{sen(abc)}\,,$$

la qual proporzionalità tra le facce di un tetraedro e i seni degli angoli solidi, *polari* degli angoli opposti alle facce rispettive, è analoga a quella che ha luogo in un triangolo tra i lati e i seni degli angoli opposti.

5. Cerchiamo adesso le formole che legano tra loro i diversi elementi de' tetraedri supplementari.

Denotiamo per A, B, C, D i quattro vertici di un tetraedro qualsivoglia; per a, b, c, d le rette che rappresentano in *grandezza* ed in *asse* le facce interne rispettivamente opposte ad A, B, C, D, e poniamo

$$\overline{DA} = f,\ \overline{DB} = g,\ \overline{DC} = h.$$

Ciò stabilito, immaginiamo le rette a, b, c condotte, parallellamente a sè stesse, ad avere in comune l' origine in D. Nel vertice D i due angoli solidi (f, g, h), (a, b, c) saranno *polari* l' uno dell' altro, essendo gli spigoli dell'uno rispettivamente perpendicolari alle facce dell' altro, e precisamente gli spigoli a, b, c sono rispettivamente perpendicolari alle facce gh, hf, fg, e gli spigoli f, g, h sono rispettivamente perpendicolari alle facce bc, ca, ab. Ne segue che, ne' due angoli solidi (f, g, h), (a, b, c), gli angoli piani dell' uno sono supplementi ai diedri corrispondenti dell' altro, e che per conseguenza si ha

$$\begin{cases} sen(gh) = sen\, a, \\ sen(hf) = sen\, b, \\ sen(fc) = sen\, c; \end{cases} \qquad \begin{cases} sen(bc) = sen\, f, \\ sen(ca) = sen\, g, \\ sen(ab) = sen\, h; \end{cases}$$

$$sen(fgh) = sen(gh)\ sen(hf)\ senh = sena\ senb\ sen(ab).$$

Pel volume V del tetraedro $DABC$ avremo

$$6V = fgh\, sen(fgh) = fgh\, sena\, senb\, sen(ab).$$

Inoltre le facce triangolari DBC, DCA, DAB essendo per ipotesi uguali *numericamente* ai loro assi a, b, c, sarà

$$\begin{cases} 2a = gh\, sena, \\ 2b = hf\, senb, \\ 2c = fg\, senc; \end{cases} \qquad \begin{cases} 2bc\, sen(bc) = 3V.\, f, \\ 2ca\, sen(ca) = 3V.\, g, \\ 2ab\, sen(ab) = 3V.\, h. \end{cases}$$

Moltiplicando le due ultime e dividendo per gh si ottiene

$$2abc\ sen(ca)\ sen(ab)\ sen\,a = 9V^2,$$

ossia $2abc\ sen(abc) = 9V^2$, donde si raccoglie che tra il volume V del tetraedro $DABC$ ed il volume U del tetraedro supplementario (a, b, c, d) sussiste la relazione

$$U = \frac{3}{4} V^2,$$

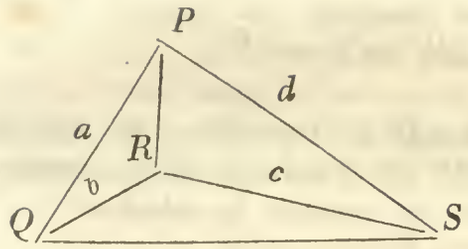
per la quale si vede che quando il volume dell' uno de' due tetraedri supplementari debba, sotto certe condizioni, crescere o diminuire, e divenir massimo o minimo, anche il volume dell' altro crescerà o diminuirà in corrispondenza, e diverrà massimo o minimo.

Se in uno degli altri vertici A, B, C, per es. in A, si concepiscano trasportati gli assi b, c, d, si avranno in A i due angoli solidi (AB, AC, AD), (b, c, d) polari l'uno dell' altro, e quindi altre formole simili alle precedenti.

Così, senza bisogno di ricorrere alla teoria de' determinanti, siamo arrivati nel modo il più semplice ed elementare possibile a mettere in aperto tutte le relazioni essenziali de' tetraedri supplementari, per le quali, dati gli elementi dell' uno, si fanno noti tutti gli elementi dell' altro.

6. Presentemente chi volesse risolvere il problema di *determinare il tetraedro di volume massimo V fra quelli di cui sono date le aree* a, b, c, d *delle facce*, non avrebbe che assoggettare alla condizione del massimo il volume U del tetraedro supplementario determinato dal quadrilatero gobbo $PQRS$, a quel modo che ha fatto il Sig. Paolo Serret (*Nouvelles Annales de Mathématiques, an.* 1863). Supponiamo che in tale quadrilatero $PQRS$ i lati si succedano coll' ordine (*fig.* della pag. seguente)

$$PQ = a,\ QR = b,\ RS = c,\ SP = d.$$



Rimanendo mobili le facce intorno agli spigoli opposti *PR*, *QS* di lunghezza indeterminata, gli angoli diedri intorno a questi spigoli non possono essere *angoli obbliqui* nel caso del volume massimo *U*, perchè rendendo retto, p. e. il diedro intorno a *QS*, rimanendo costante la *base QRS* crescerebbe l' *altezza* del tetraedro *PQRS*. Nel caso del massimo adunque, i diedri intorno alle *diagonali* del quadrilatero gobbo, quali *PR*, *QS*, debbono riuscire angoli retti, *qualunque sia l' ordine in cui si succedono i lati* a, b, c, d.

Ma nel tetraedro *DABC* lo spigolo *DA* è perpendicolare agli assi (*b*, *c*) e lo spigolo opposto *BC* è perpendicolare agli assi (*d*, *a*); lo spigolo *DB* è perpendicolare agli assi (*c*, *a*) e lo spigolo opposto *CA* è perpendicolare agli assi (*d*, *b*); finalmente lo spigolo *DC* è perpendicolare agli assi (*a*, *b*) e lo spigolo opposto *AB* è perpendicolare agli assi (*d*, *c*). Allorchè adunque intorno alle *diagonali* del quadrilatero gobbo *PQRS* i diedri sono retti, nel tetraedro *ABCD* le direzioni degli spigoli opposti corrispondenti sono perpendicolari tra loro. Di qui il teorema di Lagrange (che pel primo ha risoluto analiticamente questo problema): *Il tetraedro massimo tra quelli di cui sono dati i valori delle facce si distingue dagli altri per la proprietà caratteristica, che le direzioni de' suoi spigoli opposti sono rispettivamente perpendicolari tra loro.*

La determinazione del tetraedro *PQRS*, nel caso del massimo, si riduce a trovare il valore o dell' uno o dell' altro de' suoi spigoli opposti *PR*, *QS*, *diagonali* del quadrilatero gobbo. Si voglia, per es., il valore di *PR*. Le aree de' due triangoli *PRQ*, *PRS*, opposti ai vertici *S* e *Q* si dinotino per *s* e *q*, e poniamo $PR = r$. Esprimendo i

triangoli s e q in funzioni de' loro lati (r, a, b), (r, c, d), si avrà

$$16\, s^2 = [r^2 - (a-b)^2]\,[(a+b)^2 - r^2]\,,$$
$$16\, q^2 = [r^2 - (c-d)^2]\,[(c+d)^2 - r^2]\,.$$

Ricorrendo alla formola che dà il volume del tetraedro in funzione di due delle sue facce (n.° 5), ed avvertendo che il diedro in PR si suppone retto, si raccoglie

$$2\, q\, s = 3\, U.r\ .$$

Considerando r^2 come variabile indipendente, il valore di r^2 che rende U un massimo sarà dato dall' equazione

$$\frac{d}{d(r^2)}\,(U^2) = 0,$$

già trovata e sviluppata dal Sig. V. A. Le Besgue (*Nouvelles Annales* etc. 1863). Il valore di r^2 deve riuscire evidentemente maggiore della più grande delle due quantità $(a-b)^2$, $(c-d)^2$, e minore della più piccola delle due $(a+b)^2$, $(c+d)^2$. L' equazione precedente, sviluppata che sia, mostra immediatamente l' esistenza di un valore di r^2 compreso tra questi limiti.

È da notare che, per ogni dato ordine di successione delle rette a, b, c, d nel quadrilatero gobbo, si ha un massimo nel valore di U, e che per conseguenza esisteranno due ordini speciali di successione di (a, b, c, d), per l' uno de' quali il valore di U sarà il *maggiore* e per l' altro il *minore* de' valori massimi possibili.

III.

De' tetraedri determinati per l' equazioni de' piani delle loro facce.

Comincio dal richiamare e render presente un principio fondamentale relativo alla risultante.

7. Delle due rette r, r' siano date sopra tre assi coordinati Ox, Oy, Oz le rispettive componenti (l, m, n), (l', m', n'), e le rispettive projezioni ortogonali (L, M, N), (L', M', N'), e si ponga

$$sen(xyz) = H.$$

Se *sull' asse dell' angolo* $(r\,r')$ prendiamo una retta $p = rr'\,sen(rr')$, cioè una retta uguale numericamente all' area del parallelogrammo costruito sulle due rette r, r' prese per lati, questa retta p avrà sugli assi Ox, Oy, Oz le *componenti*:

$$a = (MN' - M'N)H^{-1},\ b = (NL' - N'L)H^{-1},$$
$$c = (LM' - L'M)H^{-1},$$

e le *projezioni ortogonali*:

$$A = (mn' - m'n)H,\quad B = (nl' - n'l)H,$$
$$C = (lm' - l'm)H.$$

(V. *Raccolta scientifica*, Roma 1849).

8. Data una terza retta r'' che sugli assi Ox, Oy, Oz abbia le componenti l'' m'' n'' e le projezioni ortogonali L'' M'' N'', avremo

$$p\,r''\cos(p\,r'') = aL'' + bM'' + cN'',$$
$$p\,r''\cos(p\,r'') = Al'' + Bm'' + Cn''.$$

Ciascuna di quest' equazioni è la traduzione del principio: « *Il prodotto di una retta per la projezione che riceve da un' altra retta, è uguale alla somma delle componenti dell' una delle due rette, moltiplicate rispettivamente per la projezione che ricevono dall' altra sulle proprie direzioni.* »

L' espressione $p r'' \cos(p r'')$ rappresenta il volume del parallelepipedo che ha la *base* $= r r' \operatorname{sen}(r r')$ e l' *altezza* $= r'' \cos(p r'')$, cioè il parallelepipedo costruito sulle tre rette r, r', r'' prese per lati. E siccome

$$\cos(p, r'') = \operatorname{sen}(r r', r'') = \operatorname{sen}(r'' r) \operatorname{sen} r,$$

così

$$\operatorname{sen}(r r') \cos(p r'') = \operatorname{sen}(r r') \operatorname{sen}(r'' r) \operatorname{sen} r = \operatorname{sen}(r r' r'').$$

Per queste relazioni se nelle formole precedenti si sostituiscono i valori di a, b, c, A, B, C, risulterà

$$H r r' r'' \operatorname{sen}(r r' r'') = (M N' - M' N) L'' + (N L' - N' L) M'' + (L M' - L' M) N'',$$

$$r r' r'' \operatorname{sen}(r r' r'') = H[(m n' - m' n) l'' + (n l' - n' l) m'' + (l m' - l' m) n''].$$

I secondi membri equivalgono ai determinanti:

$$\begin{vmatrix} L & M & N \\ L' & M' & N' \\ L'' & M'' & N'' \end{vmatrix}, \qquad H \begin{vmatrix} l & m & n \\ l' & m' & n' \\ l'' & m'' & n'' \end{vmatrix},$$

e si dinotano anche coi simboli

$$[L M' N''], \quad H [l m' n''].$$

Così

$$H r r' r'' \operatorname{sen}(r r' r'') = [L M' N''],$$
$$r r' r'' \operatorname{sen}(r r' r'') = H [l m' n''].$$

9. Il tetraedro $ABCD$ di cui le facce opposte ai vertici A, B, C, D sono a, b, c, d, sia dato per le seguenti equazioni de' piani delle facce

$$(a) \quad l_1 x + m_1 y + n_1 z = d_1 ,$$
$$(b) \quad l_2 x + m_2 y + n_2 z = d_2 ,$$
$$(c) \quad l_3 x + m_3 y + n_3 z = d_3 ,$$
$$(d) \quad l_4 x + m_4 y + n_4 z = d_4 ,$$

dove d_1, d_2, d_3, d_4 sono le perpendicolari tirate dalla origine O degli assi coordinati sui piani delle stesse facce, ed $l_1\ m_1\ n_1$, $l_2\ m_2\ n_2$, etc. le loro *direzioni*, ossia i coseni degli angoli che le dette perpendicolari formano cogli assi *positivi* Ox, Oy, Oz. Ciascuna di coteste equazioni è la traduzione del principio: « *La projezione della risultante sopra una retta è uguale alla somma delle projezioni omologhe delle sue componenti* », essendochè le coordinate x, y, z di un punto M sono sopra gli assi coordinati le *componenti* della retta OM che va dalla origine allo stesso punto, e le projezioni de' punti di ciascun piano si fanno sulla perpendicolare allo stesso piano.

Cerchiamo adesso i diversi elementi ed il volume V del tetraedro $ABCD$.

Le coordinate x, y, z del vertice A, dove si segano i piani (b), (c), (d), si ricavano dall' equazioni di questi piani, e sono

$$x = \frac{[m_2\ n_3\ d_4]}{[l_2\ m_3\ n_4]} , \quad y = \frac{-[l_2\ n_3\ d_4]}{[l_2\ m_3\ n_4]} , \quad z = \frac{[l_2\ m_3\ d_4]}{[l_2\ m_3\ n_4]} ,$$

(le parentesi indicano determinanti).

La distanza p_1 che corre dal piano (a) della faccia BCD al vertice A, è espressa da ciò che diviene il polinomio $(l_1 x + m_1 y + n_1 z - d_1)$ quando ad x, y, z si sostituiscono i valori precedenti. Si ha dunque

$$p_1 = \frac{[l_1\ m_2\ n_3\ d_4]}{[l_2\ m_3\ n_4]}\ ,$$

essendochè per la legge medesima che si tiene nel formare i determinanti abbiamo

$$[l_1\ m_2\ n_3\ d_4] = l_1[m_2\ n_3\ d_4] - m_1[l_2\ n_3\ d_4] + n_1[l_2\ m_3\ d_4] - d_1[l_2\ m_3\ d_4].$$

Poniamo per abbreviare

$$P_1 = [l_2\ m_3\ n_4]\ ,\quad P_2 = [l_3\ m_4\ n_1]\ ,$$
$$P_3 = [l_4\ m_1\ n_2]\ ,\quad P_4 = [l_1\ m_2\ n_3]\ ;$$

e $$P = [l_1\ m_2\ n_3\ d_4]\ ,\quad H = sen(xyz)\ ;$$

ed immaginiamo che a, b, c, d si mutino nelle rette che rappresentano in grandezza e in asse le facce corrispondenti BCD, CDA, DAB, ABC. Sarà (n.° 8) $[l_2\ m_3\ n_4] = H\ sen(bcd)$, ed in generale

$$P_1 = H\ sen(bcd)\ ,\quad P_2 = H\ sen(cda)\ ,$$
$$P_3 = H\ sen(dab)\ ,\quad P_4 = H\ sen(abc)\ .$$

Per queste formole si determinano i seni de' quattro angoli solidi *polari* degli angoli solidi A, B, C, D del tetraedro $ABCD$. Le quattro altezze p_1, p_2, p_3, p_4 di questo tetraedro, corrispondenti ai vertici A, B, C, D, saranno espresse da

$$p_1 = \frac{P}{P_1}\ ,\ p_2 = \frac{P}{P_2}\ ,\ p_3 = \frac{P}{P_3}\ ,\ p_4 = \frac{P}{P_4}\ .$$

Sia

$$DA = f\ ,\quad DB = g\ ,\quad DC = h\ ,$$
$$BC = f_1\ ,\quad CA = g_1\ ,\quad AB = h_1\ .$$

L' altezza p_1 del vertice A al di sopra del piano (a) dell' opposta faccia è uguale alla projezione che riceve sopra di sè dallo spigolo $DA = f$, vale a dire $p_1 = f\,cos(af)$. D' altra parte essendo f perpendicolare in D alle due rette b, c, *assi* delle facce DAC, DAB, abbiamo

$$cos(af) = \frac{sen(abc)}{sen(bc)} = \frac{P_4}{H\,sen(bc)} :$$

dunque

$$f = \frac{p_1}{cos(af)} = H\,\frac{P\,sen(bc)}{P_1\ P_4} .$$

Di qui, per ragion di simmetria, si deducono i valori de' sei spigoli del tetraedro

$$f = H\,\frac{P\,sen(bc)}{P_1\ P_4},\quad g = H\,\frac{P\,sen(ca)}{P_2\ P_4},\quad h = H\,\frac{P\,sen(ab)}{P_3\ P_4},$$

$$f_1 = H\,\frac{P\,sen(da)}{P_2\ P_3},\quad g_1 = H\,\frac{P\,sen(db)}{P_3\ P_1},\quad h_1 = H\,\frac{P\,sen(dc)}{P_1\ P_2} .$$

Se ora si richiamano le espressioni delle aree delle facce, quale $2a = gh\,sen\,a$ (n.° 4), si troveranno i seguenti valori

$$2a = H\,\frac{P^2}{P_2\ P_3\ P_4},\quad 2b = H\,\frac{P^2}{P_3\ P_4\ P_1},$$

$$2c = H\,\frac{P^2}{P_4\ P_1\ P_2},\quad 2d = H\,\frac{P^2}{P_1\ P_2\ P_3} ;$$

ed il volume V del tetraedro, $(= \frac{1}{3}\,a p_1)$, si avrà dall' equazione

$$6V = H\,\frac{P^3}{P_1\ P_2\ P_3\ P_4} .$$

Il raggio ρ della sfera inscritta in V, che in generale è dato dalla formola

$$\frac{3V}{a+b+c+d},$$

nel nostro caso è

$$\rho = \frac{P}{P_1 + P_2 + P_3 + P_4}.$$

Finalmente per avere il raggio R della sfera circoscritta a V, basta ricorrere alla nota formola

$$(24\,V\,R)^2 = 2[(ff_1\ gg_1)^2 + (gg_1\ hh_1)^2 + (hh_1\ ff_1)^2] - (ff_1)^4 - (gg_1)^4 - (hh_1)^4,$$

di cui il 2.° membro si può risolvere in quattro fattori, come si fa nella trigonometria piana. Così se poniamo

$$p = sen(bc)\ sen(da),\ q = sen(ca)\ sen(db),\ r = sen(ab)\ sen(dc),$$
$$2s = p + q + r,\quad \omega^2 = s(s-p)(s-q)(s-r),$$

si troverà

$$R = H^3 \frac{P\ \omega}{P_1\ P_2\ P_3\ P_4}.$$

Si avverta che le direzioni delle rette a, b, c, d, perpendicolari ai piani BCD, CDA, DAB, ABC, essendo espresse da $l_1\ m_1\ n_1$, $l_2\ m_2\ n_2$, $l_3\ m_3\ n_3$, $l_4\ m_4\ n_4$, gli angoli compresi tra queste rette si avranno dalle formole note, che si ottengono immediatamente adoperando il principio della risultante.

10. Consideriamo ora nello spazio due tetraedri $ABCD$, $A'B'C'D'$, e adottiamo pel secondo le stesse notazioni già impiegate pel primo apponendovi l' accento $'$. Così V, V' ne indicheranno i volumi, ed (a, b, c, d), (a', b', c', d') le facce.

Riguardiamo il primo tetraedro come *fondamentale*, o come quello a cui si riportano le coordinate de' punti e de' piani nello spazio. Siane x, y, z, t gli assi indefiniti delle quattro facce interne a, b, c, d, cioè gli assi rispettivamente perpendicolari ad esse facce, i quali, ove occorra, si concepiranno condotti parallelamente a sè stessi ad aver comune l' origine in un punto scelto a nostro arbitrio. Similmente s' indicheranno per x', y', z', t' gli assi delle facce interne del tetraedro $A'\,B'\,C'\,D'$.

Le *coordinate tetraedriche* $x\,y\,z\,t$ di un punto sono le perpendicolari abbassate da questo punto sopra i piani delle facce a, b, c, d, e dovunque si trovi nello spazio questo punto, le sue coordinate x, y, z, t soddisfaranno sempre, com' è noto, all' equazione

$$(a) \qquad ax + by + cz + dt = 3V.$$

Ciò convenuto, si vogliano trovare gli elementi ed il volume V' del tetraedro $A'\,B'\,C\,D'$, allorchè sono date l' equazioni de' piani delle sue facce a', b', c', d':

$$\begin{aligned}
(a') \ldots \quad & a_1 x + b_1 y + c_1 z + d_1 t = 0, \\
(b') \ldots \quad & a_2 x + b_2 y + c_2 z + d_2 t = 0, \\
(c') \ldots \quad & a_3 x + b_3 y + c_3 z + d_3 t = 0, \\
(d') \ldots \quad & a_4 x + b_4 y + c_4 z + d_4 t = 0.
\end{aligned}$$

Ciascuna di queste equazioni si può riguardare come l' espressione del teorema: « Il momento dell' area risultante, rispetto ad un punto *xyzt*, è uguale alla somma de' momenti delle aree componenti » (si veda la *Memoria sui sistemi semplici delle coordinate* nel Vol. III. Ser. 2.ª anno 1863). A questo fine basta considerare, in ciascuna delle precedenti equazioni, i coefficienti di x, y, z, t come aree *componenti* situate sui piani delle facce a, b, c, d del tetraedro fondamentale: l' area *risultante* si trova sul

piano rappresentato dall' equazione corrispondente (*). Inoltre se indichiamo per

$$\alpha_1\alpha_2\alpha_3\alpha_4, \quad \beta_1\beta_2\beta_3\beta_4, \quad \gamma_1\gamma_2\gamma_3\gamma_4, \quad \delta_1\delta_2\delta_3\delta_4,$$

le perpendicolari condotte da ciascuno de' vertici A, B, C, D sopra i quattro piani (a'), (b'), (c'), (d'), sarà lecito di porre (*Mem. citata*)

$$a_1 = a\alpha_1, \quad b_1 = b\beta_1, \quad c_1 = c\gamma_1, \quad d_1 = d\delta_1,$$
$$a_2 = a\alpha_2, \quad b_2 = b\beta_2, \quad c_2 = c\gamma_2, \quad d_2 = d\delta_2,$$

etc. etc.

ed allora in ciascuna equazione le aree rappresentate dai coefficienti di x, y, z, t avranno un' area risultante eguale *numericamente* a $3V$. Avremo così

$$ris.(a_1, b_1, c_1, d_1) = 3V, \quad ris.(a_2, b_2, c_2, d_2) = 3V, \text{ etc.}$$

relazioni notabilissime che non credo segnalate da altri. Per queste relazioni, ove si vogliano gli angoli delle facce a', b', c', d', o ciò che torna lo stesso, gli angoli de' loro assi, il principio: « Il prodotto di una retta per la projezione che riceve da un' altra è uguale alla somma delle componenti dell' una moltiplicate rispettivamente per le projezioni che ricevono dall' altra sulle proprie direzioni » condurrà subito alle formole richieste. Così per l' angolo $(x'\,y')$ si trova

$$\begin{aligned} 9V^2\cos(x'y') = {} & a_1a_2 + b_1b_2 + c_1c_2 + d_1d_2 \\ & + (b_1c_2 + b_2c_1)\cos(yz) + (d_1a_2 + d_2a_1)\cos(tx) \\ & + (c_1a_2 + c_2a_1)\cos(zx) + (d_1b_2 + d_2b_1)\cos(ty) \\ & + (a_1b_2 + a_2b_1)\cos(xy) + (d_1c_2 + d_2c_1)\cos(tz). \end{aligned}$$

(*) Si avverta che qui la composizione delle aree si fa ritenendo al loro posto le aree componenti, e cercando, con ordine costante, la risultante di due aree una delle quali sia la risultante delle aree già composte, e l' altra una di quelle che restano ancora a comporsi.

Le coordinate $xyzt$ del vertice A' del tetraedro $A'B'C'D'$, dove si segano i piani (b'), (c'), (d'), si avranno dall' equazioni di questi piani unite alla (a), e saranno

$$x = 3V\frac{[b_2\ c_3\ d_4]}{[a\ b_2\ c_3\ d_4]}, \quad y = -3V\frac{[a_2\ c_3\ d_4]}{[a\ b_2\ c_3\ d_4]},$$

$$z = 3V\frac{[a_2\ b_3\ d_4]}{[a\ b_2\ c_3\ d_4]}, \quad t = -3V\frac{[a_2\ b_3\ c_4]}{[a\ b_2\ c_3\ d_4]}.$$

Sia p_1 la perpendicolare abbassata dal vertice A' sul piano (a'), nel quale trovasi l' area $ris.(a_1, b_1, c_1, d_1) = 3V$. Il momento di quest' area risultante, preso rispetto al vertice A', somministra

$$3Vp_1 = a_1 x + b_1 y + c_1 z + d_1 t,$$

e questa, ove ad x, y, z, t si sostituiscano i loro valori, dà

$$p_1 = \frac{[a_1\ b_2\ c_3\ d_4]}{[a\ b_2\ c_3\ d_4]}.$$

I determinanti che seguono si rappresentino per

$$P_1 = \begin{vmatrix} 1 & \alpha_2 & \alpha_3 & \alpha_4 \\ 1 & \beta_2 & \beta_3 & \beta_4 \\ 1 & \gamma_2 & \gamma_3 & \gamma_4 \\ 1 & \delta_2 & \delta_3 & \delta_4 \end{vmatrix}, \quad P_2 = \begin{vmatrix} 1 & \beta_3 & \beta_4 & \beta_1 \\ 1 & \gamma_3 & \gamma_4 & \gamma_1 \\ 1 & \delta_3 & \delta_4 & \delta_1 \\ 1 & \alpha_3 & \alpha_4 & \alpha_1 \end{vmatrix},$$

$$P_3 = \begin{vmatrix} 1 & \gamma_4 & \gamma_1 & \gamma_2 \\ 1 & \delta_4 & \delta_1 & \delta_2 \\ 1 & \alpha_4 & \alpha_1 & \alpha_2 \\ 1 & \beta_4 & \beta_1 & \beta_2 \end{vmatrix}, \quad P_4 = \begin{vmatrix} 1 & \delta_1 & \delta_2 & \delta_3 \\ 1 & \alpha_1 & \alpha_2 & \alpha_3 \\ 1 & \beta_1 & \beta_2 & \beta_3 \\ 1 & \gamma_1 & \gamma_2 & \gamma_3 \end{vmatrix},$$

$$\text{e} \quad P = \begin{vmatrix} \alpha_1 & \alpha_2 & \alpha_3 & \alpha_4 \\ \beta_1 & \beta_2 & \beta_3 & \beta_4 \\ \gamma_1 & \gamma_2 & \gamma_3 & \gamma_4 \\ \delta_1 & \delta_2 & \delta_3 & \delta_4 \end{vmatrix} .$$

Il valor trovato di p_1, se nel 2.° membro si sopprime il fattore *abcd* comune al numeratore e al denominatore, si riduce a

$$p_1 = \frac{P}{P_1} .$$

Dinotando con p_2, p_3, p_4 le perpendicolari abbassate dai vertici B', C', D' sui piani delle facce opposte (b'), (c'), (d'), si avrà per ragion di simmetria

$$p_2 = \frac{P}{P_2} , \quad p_3 = \frac{P}{P_3} , \quad p_4 = \frac{P}{P_4} .$$

È noto che ciascuno de' determinanti P_1, P_2, P_3, P_4 si può scrivere sotto un' altra forma che ne mostra il significato geometrico. Così

$$P_1 = \begin{vmatrix} \beta_2 - \alpha_2 , & \beta_3 - \alpha_3 , & \beta_4 - \alpha_4 \\ \gamma_2 - \alpha_2 , & \gamma_3 - \alpha_3 , & \gamma_4 - \alpha_4 \\ \delta_2 - \alpha_2 , & \delta_3 - \alpha_3 , & \delta_4 - \alpha_4 \end{vmatrix} ,$$

dove si vede che gli elementi della prima linea orizzontale rappresentano le projezioni ortogonali del lato *AB* sugli assi delle facce (b'), (c'), (d'), cioè sopra gli assi y', z', t'; e che gli elementi delle altre due linee orizzontali rappresentano sugli stessi assi le projezioni de' lati *AC*, *AB*. Donde si conchiude che il volume *V* del tetraedro fondamentale *ABCD* è espresso in funzione di queste projezioni dalla formola (n.° 8):

$$P_1 = 6\, V sen(y'z't') .$$

Similmente abbiamo

$$P_2 = 6\,V sen(z't'x')\,,\quad P_3 = 6\,V sen(t'x'y')\,,\quad P_4 = 6\,V sen(x'y'z')\,.$$

Per queste relazioni si determinano i seni de' quattro angoli solidi polari degli angoli solidi A', B', C', D'.

Cerchiamo adesso i valori degli spigoli

$$D'A' = f'\,,\quad D'B' = g'\,,\quad D'C' = h'\,,\ \text{etc.}$$

e delle facce a', b', c', d'.

L' altezza p_1 del vertice A' al di sopra dell' opposta faccia (a') è uguale alla projezione che riceve sopra di sè dallo spigolo $D'A' = f'$, vale e dire $p_1 = f' cos(x'f')$. D' altra parte, essendo f' perpendicolare in D' al piano $y'z'$, si ha

$$cos(x'f') = \frac{sen(x'y'z')}{sen(y'z')} = \frac{P_4}{6\,V sen(y'z')}\,.$$

Di qui

$$f' = 6\,V\,\frac{P sen(y'z')}{P_1\,P_4}\,,\quad g' = 6\,V\,\frac{P sen(z'x')}{P_2\,P_4}\,,\ \text{etc.}\,;$$

e per le aree delle facce

$$2a' = 6\,V\,\frac{P^2}{P_2\,P_3\,P_4}\,,\quad 2b' = 6\,V\,\frac{P^2}{P_3\,P_4\,P_1}\,,\ \text{etc.}$$

Il volume V' sarà

$$V' = V\,\frac{P^3}{P_1\,P_2\,P_3\,P_4}\,,$$

ed i raggi ρ', R' delle sfere inscritta e circoscritta a V' sono

$$\rho' = \frac{P}{P_1 + P_2 + P_3 + P_4}\,,\quad R' = (6\,V)^3\,\frac{P\,\omega'}{P_1\,P_2\,P_3\,P_4}\,,$$

dove ω' è la quantità che più sopra è stata denotata per ω rispetto a V.

Da questi esempi, da quelli riportati in altre Memorie, senza parlare de' moltissimi che si potrebbero aggiungere, parmi potersi conchiudere che *l' uso del principio geometrico della risultante*, massime quando si tratti delle questioni fondamentali sia della Geometria Analitica, sia della Meccanica, si distingue dagli altri metodi per la proprietà che ha di condurre ai risultamenti per la via più breve, più diretta e luminosa, mostrando, ad ogni passo che si fa, il significato geometrico delle formole.

DELLA

SOSTANZA ALBUMINOIDE

CHE SI RISCONTRA

IN ALCUNE DELLE ACQUE SOLFOROSE

DELLA PORRETTA

DESCRIZIONE

DEL PROF. GIUSEPPE BERTOLONI

(Letta nella Sessione 11 Aprile 1867).

Quest' Accademia mi fece l' onore di pubblicare nel Tomo IV. della Seconda Serie delle sue Memorie la parte scientifica del mio lavoro di statistica vegetale del paese della Porretta che lessi davanti allo stesso Consesso nel 1864. In esso a pagina 177. asserisco che la circostanza termale di quella topografia non è cagione di sviluppo di specie particolari al luogo e che non si rinvengano anche negli altri monti bolognesi della stessa elevatezza « *se si eccettui* « *qualche prodotto organico vegetale, ed animale che si tro-* « *va in quelle acque, ma forse non esclusivo delle medesime* « *che interessa al microscopista ed al chimico, e che rimane* « *immerso in quella sostanza albuminoide dei ristagni delle* « *acque stesse, non che in quelli di altre terme italiane, dei* « *Pirenei, e della Francia, la qual sostanza dai pratici me-* « *dici in alcune circostanze viene giudicata una valevole* « *medicina esterna. Per le osservazioni microscopiche del Bec-* « *cari, botanico giovane di età, adulto della scienza, da me* « *pure confermate, la massa gelatinosa albuminoide, che cresce*

« *alla Porretta nelle acque delle Donzelle, è un'Alga costi-*
« *tuita da filamenti tenuissimi forse appartenenti al genere*
« LEPTOMITUS, *unita ad una quantità di germi di molti*
« *esseri animali, e vegetabili. Per istabilire con certezza i*
« *generi e le specie di cotali organizzati converrebbe fare*
« *le osservazioni microscopiche appena il detto materiale si*
« *estrae dall' acqua, e non dopo che si alterò col traspor-*
« *tarlo a Bologna, perchè la decomposizione vi si esercita*
« *con molta sollecitudine, e quindi per ora il giudizio del-*
« *le nostre osservazioni di necessità è pronunziato dubita-*
« *tivamente.*

Ora mi si è presentata una circostanza, la quale è stata cagione che si è intrapreso a nuovamente studiare questa materia, e si è potuto stabilire e confermare il genere in discorso, e descriverne la specie, perchè fu giudicata novella.

Col praticare l' apertura del tunel o galleria del ponte della Madonna, all' ingresso della medesima dalla parte del vicino paese di Porretta si è scoperta una sorgente d' acqua solforosa che venne riscontrata l' unica fredda di quelle terme, poichè e quella della vicinissima Puzzola, e quelle della Porretta Vecchia, e delle Donzelle sono più o meno tutte tiepide. Pertanto nel fossato esterno ed assai vicino all' ingresso di detta galleria entro quell' acqua solforosa fredda si sviluppò un' Alga, che i Signori fratelli Lorenzini si presero la premura di portarmi viva a Bologna entro una bottiglia immersa nell' acqua del rigagnolo stesso, dove nasceva, perchè la studiassi, e ne dessi il mio giudizio.

Molto insudiciata da polvere di carbone, da cenere, da terra, e da altre sostanze in corruzione si mostrava tutta quella materia portatami perchè l' andi e rivieni dei treni cacciano continuamente dentro a quel fossato materiali eterogenei, e frammezzo alla stessa materia erano piccolissimi e svariati animaluzzi, alcuni vivi, altri già morti.

Io la ripulii, e sottoposi al microscopio. Da prima mi parve vedere filamenti di due specie di Alghe diverse. Gli uni un poco maggiori, gli altri più sottili. Feci ripetere le osservazioni da mio nipote il Dottore Antonio Bertoloni, e nella nostra indecisione si stabilì di consultare intorno a

questi il chiarissimo Signor Cavaliere Giuseppe De Notaris come quello che sopra gli altri in Italia è profondo conoscitore delle specie della crittogamia microscopica. Da prima Egli ancora rimase dubitativo, perchè la imperfezione degli esemplari non gli permise pronunziare giudizio alcuno con certezza, per cui Gli rimandai nuovamente detta materia viva che la gentilezza del Signor Amilcare Lorenzini mi procacciò conservata entro l'acqua che la produce; e colle ulteriori osservazioni mi dichiarava che que' tenuissimi filamenti appartenevano al genere *Leptomitus*.

Di questa guisa dal De Notaris si confermava quello che io avevo già sospettato, cioè che que' fili fossero analoghi, se non gli stessi, di quelli che avevo già osservati col Beccari costituire la materia albuminoide delle acque delle Donzelle, sebbene il totale della detta sostanza nei serbatoi delle Donzelle sia molto più biancastro, perchè non è mai insudiciato da ciò che i treni, e le macchine del vapore continuamente cacciano, come dissi, in quel fossato scoperto, che lambe il margine della ferrovia. Di fatti dopo avere bene lavati dalle sostanze eterogenee que' filamenti, li vidi acquistare i caratteri, che avevo tanto prima osservati in quelli della sostanza albuminoide delle acque delle Donzelle. Questi sottilissimi fili microscopici costituiscono pertanto un' Alga novella alla scienza particolare delle acque solforose Porrettane, la quale appartiene al genere LEPTOMITUS, come già dissi. Varie altre specie di questo genere si conoscono, ed il Kützing nella sua *Species Algarum* ne descrive una trentina di specie ognuna propria di particolari liquidi o soli, od uniti all' acqua, cioè soluzioni di siroppi, di sali, qualche acido come il fosforico, olii essenziali, ed anche oli grassi; ma eccone una che nasce nelle acque solforose della Porretta.

Io distinguo questa col nome del *De Notaris* per onorare quegli che nella scienza crittogamica in Italia è il primo fra i più dotti.

LEPTOMITUS *Notarisii*. Trichomata tenuissima $^1/_{400}$ mm. diametro vix excedentia, continua, hyalina, fasciculata; cytioplasma granulare, granulis dilute, amoene coccineis,

in trichomatibus junioribus uniserialibus, demum vel aeque uniserialibus vel interrupte confertis, granulis liberatis agilibus. Tab. 1. Fig. A. B. C.

I filamenti più sviluppati, più robusti, e maturi di quest' Alga hanno la quattrocentesima parte circa di millimetro di diametro. Confrontati coi più sottili meno sviluppati, e meno granellosi nello interno nelle prime osservazioni fecer credere a me ed a mio nipote che si trattasse di due specie diverse. Il filamento A della Tavola paragonato coi filamenti B e C mostrano cotale diversità di stato fra l' uno e gli altri: poichè i filamenti C mostrano il massimo sviluppo dell' Alga. L' occhio non armato non distingue i fili, ma se cotale materiale di fili microscopici è poco stipato lo scorgi come una sostanza nebulosa, o fioccosa bianca spandersi dal proprio attacco nell' acqua, col movimento della quale è fluttuante, se poi sia stipata e fitta entro gli ambienti pare un' albumina o materiale albuminoso gelatinoso. Nella bottiglietta di cristallo ripiena di acqua solforosa fredda della sorgente della galleria della Madonna sopra mentovata che da circa un mese tengo chiusa da turacciolo entro il mio studio, è immerso un rametto d' albero e molta sostanza terrosa e carbonosa del fossato, dal quale i Signori Lorenzini primamente estrassero, e mi mandarono l' Alga in discorso. Colla quiete l' Alga in questo liquido chiuso sotto i miei occhi ha seguitato a vivere ed anche crescere per quanto a me è sembrato, e mi compiaccio di mostrarvela nello stato vivo. Opino che sieno le circostanze di recipienti chiusi favorevolissime allo sviluppamento del mio Leptomito, che per una delle estremità è sempre aderente ai recipienti od ai corpi immersi in questi sotto l' acqua, che contengono, e del resto si allunga e diffonde con una certa irregolarità in istrati più o meno estesi e stipati, ed anche stipatissimi. Il colore della massa è bianco un poco tendente al ceruleo, e per cagione del liquido entro il quale soggiorna, tramanda odore forte di uova fradiccie, e cioè di acido solforoso.

Il LEPTOMITUS *Notarisii* costituisce la materia albuminoide porrettana: però materie eterogenee vi si ponno

G. Bertoloni Leptomitus Notarisii

C. Bettini dis.° in pietra

Lit Gugl.° Thumb.

trovare rimescolate a seconda delle terre e del luogo dove passa e soggiorna l'acqua solforosa, non che alcuni altri esseri organizzati che vivono nella stessa acqua. Io vi ho scorto alcuni individui di Idra rossa morti ed altri animaluzzi microscopici di vario genere, non che materie terrose, e carbonose che erano e cascavano entro il fossato, dove l'Alga si sviluppò.

Il chiarissimo Meneghini ha ritrovato e nominato un'altra Alga della Porretta che è descritta nel Kützing (Tabul. Phytolog. I tab. 41 fig. 1) sotto il nome di

OSCILLARIA *Porettana* Menegh. Strato atro chalybeo; trichomatibus rigidis fragilibus; articulis diametro brevioribus, ad genicula evidentissime transversim punctatis.

Quest'Alga di altro genere non si sa dove sia stata trovata nelle acque della Porretta. È diversissima dalla mia e mai la vidi e trovai; e certamente non fa parte della sostanza albuminoide su mentovata che è tutta di *Leptomito*, e non di *Oscillaria*. Altre Alghe io rinvenni nei rivi della Porretta delle quali vi parlai nel mio primo lavoro, e fra queste è una *Lamanea* e tre *Cladofore;* ma non entrano nella specialità della costituzione della materia albuminoide; e le estrassi dall'acqua corrente fra le rupi del Rio maggiore, e non entro le acque solforose.

Mi sono creduto in dovere di descrivere davanti a questo Illustre Consesso la specie novella, che dichiara la vera natura di quella sostanza che era ignota ai naturalisti ed ai medici i quali ultimi ritengono per medicamentosa, poichè in qualche caso dicesi sia riescita giovevole colla sua applicazione sulle parti affette da morbo.

SUL
RHYNCHOPRION COLUMBÆ *Hermann*
O
ARGAS REFLEXUS *Latr.*

MEMORIA

DEL DOTT. G. A. BIANCONI

(Letta nella Sessione 9 Maggio 1867).

Fra i molti Insetti che recano danno agli Animali domestici, uno in particolare fu illustrato dall' Hermann, il quale nella sua Opera intitolata *Mémoire Aptérologique* ci dà la descrizione di un Aptero non ancora prima di lui determinato. Egli stesso, e bene a ragione, si fa meraviglia, come mai per lo addietro non fosse stato indicato, e descritto, mentre a suo dire era comune, e le cui invasioni erano numerosissime di individui.

Questi Apteri tormentano, ed infestano i Piccioni sì adulti che neonati; e di più i piccoli Colombi qualora siano attaccati da molti di tali Parassiti finiscono col perire.

Ad un tale Aptero pose il nome di *Rhynchoprion Columbæ*, per indicare la forma della bocca, e su quali Animali si trovi. Diede nella citata opera tavole dimostranti la forma dell' Insetto ingrandito, e varii dettagli risguardanti la bocca. La descrizione poi che quivi si legge abbastanza dettagliata, è dell' Animale adulto, o perfetto; però esso nota di avere ancora ritrovati sui Piccioni altri *Rhynchoprion* aventi la grandezza, e forma della testa di una spilla, e dubita se mai tale *Rhynchoprion* potesse essere

il piccolo del *Columbæ*, ovvero una Specie differente. Le forme del corpo di questi piccoli, che molto differiscono a suo dire da quello, lo inducono a ritenere che sia una specie a parte, e perciò esso termina con queste parole. « C'est une observation à répéter lorsque l'occasion s'en « présentera. »

Sorprende inoltre che un danno quale è quello che reca ai Piccioni il *Rhynchoprion*, e che si fa sentire assai grave quando colpisca qualcuna delle coltivazioni di questi Uccelli che si fanno per uso domestico, sia passato inosservato nei secoli che precedettero l'Hermann, e che dopo le osservazioni fatte dal medesimo sino dal 1804 gli scrittori posteriori non abbiano aggiunta qualche altra cognizione su tale argomento, almeno per quanto è a me noto. Poichè Latreille non fece che cambiarvi il nome sì del Genere che della Specie chiamandolo *Argas reflexus*, e Valckener nella sua Opera sugli Apteri si riferisce puramente a ciò che su tale Insetto fu detto da Hermann, e nulla più, coll'avvertenza però che sono Parassiti dei Piccioni. (1)

Così pure Gervais, e Van-Beneden nella loro opera sulla Zoologia medica citano l'*Argas reflexus* come facile a ritrovarsi sui Piccioni. (2)

Moquin-Tandon nel 1860 ne' suoi Elementi di Zoologia medica parlando degli *Argas* cita di sfuggita l'*Argas reflexus* dicendo semplicemente che abita nelle Colombaie, e che succhia il sangue dei Piccioni. (3)

Bocquillons pure nel recente suo manuale di Storia Naturale medica fra gli Aracnidi nomina ancora l'*Argas reflexus*, ma colla sola indicazione che vive sui Colombi. (4)

Ne diedero poi figure oltre al già citato Hermann alla Tav. IV fig. 10, 11. ancora Coquebert, Kock, e benchè imperfettamente anche Latreille. (5)

---

(1) Valckener Aptéres. Tom. III pag. 231.
(2) Gervais et Van-Beneden. Tom. I pag. 459.
(3) Moquin-Tandon. pag. 281.
(4) Bocquillons. pag. 113.
(5) Coquebert. Tav. 27 fig. 10 Kock Ubersicht des Aracnid. Viertes Heft. T. I fig. 5 Latr. Tav. VI fig. 3.

Ora si può aggiungere qualche notizia di più specialmente sopra il giovine di tali Parassiti, del quale nessuno Autore sembra abbia ancor fatto menzione.

Una bella circostanza mi ha procurato la gentilezza del Sig. Prof. Ercolani, a cui tributo al presente i miei più sentiti ringraziamenti. Egli ebbe la bontà di farmi osservare un Aptero dei Piccioni, che col mezzo di ottimo Microscopio si potè ravvisare pel *Rhynchoprion Columbæ* di Hermann, cioè per l'*Argas reflexus* di Latreille.

Oltre però agli individui adulti che avevano infestato i Colombi di un suo conoscente, ebbe il medesimo Sig. Professore ancora un Piccione neonato, morto patentemente per l'azione dell'*Argas*.

Prendendo ad osservare il piccolo cadavere videsi sotto le ali, e nelle coscie alcune depressioni che avevano l'apparenza di carne smunta, e quasi sottratta. Su di esse ancora movevansi cinque o sei piccoli corpicciuoli grandi in circa come una testa di spillo, i quali sottoposti al Microscopio non si tardò a conoscere che erano i giovani dell'*Argas reflexus* Fig. 1.ª Scorgevasi che essi tenevano impiantato il loro rostro attraverso la pelle, la quale del resto non offriva verun'altra lesione, eccetto che il foro di introduzione del rostro medesimo. Che quegli animaletti fossero i giovani dell'*Argas reflexus* si deduce dalle seguenti considerazioni.

Le parti componenti l'armatura della bocca sono identiche a quelle dell'*Argas* adulto come dimostrano le Figure 2.ª e 3.ª Il rostro è tutto ispido di papille aculeate rivolte all'indietro. Le due lamine armate alla loro estremità con tre uncini adunchi, e rivolti pur essi all'indietro.

Due palpi a 4 articoli identici a quelli dell'adulto; ma differenti solo per essere stesi, ed ispidi di vari peli nei giovani, ed in vece inflessi e senza peli nell'adulto, come mostrano le Figure 2.ª e 3.ª

Si deduce inoltre che sono individui giovani anche dalla mancanza di un paio di zampe, come è solito ad essere negli Apteri, che appartengono a questo gruppo, quando non sono giunti al loro stato perfetto. Poi vedevansi sul

cadavere negli stessi luoghi ove abitavano quei Parassiti le spoglie dei piccoli *Argas* che erano state deposte nei successivi loro accrescimenti di mole, e mutamenti di pelle che in loro avvengono pel crescere dell' età. Se per tutte queste ragioni si può ragionevolmente supporre che i minimi individui non sono altro che giovani del *Rhynchoprion Columbæ*, alcune differenze però di notevole importanza gli fanno differire dagli adulti per modo che l' Hermann, il quale aveva pure avvertite molte di queste differenze, fu proclive a giudicarli spettanti ad una specie distinta. Il posto infatti della bocca non è il medesimo nei giovani come negli adulti, giacchè in questi resta affatto inferiore per l' avanzarsi del margine anteriore del corpo; nei giovani invece è terminale, e sporge all' avanti del margine stesso.

Anche la forma generale del corpo di questi minimi animaletti offre una differenza in confronto degli adulti: perchè se l' ambito di questi tende ad una figura largamente ovoidale con un seno ad ogni lato, il contorno invece dei giovani è presso che circolare e guernito di una cigliatura di lunghi peli che non si riscontrano nell' adulto. Le zampe sono notabilmente più lunghe in proporzione del corpo nei giovani, che negli adulti; come pure in questi le prime due paia di zampe sono le più corte mentre nei piccoli sono più lunghe. Raccoglierò quindi in breve i caratteri che distinguono il giovane dell' *Argas reflexus* così: Bocca in forma di succhiatoio foggiato come nell' adulto, ma sporgente al di fuori dell' ambito del corpo. Tre paia di zampe invece di quattro: ambito del corpo circolare, e guernito di peli: palpi stesi, e pelosi.

La relazione poi colla quale furono accompagnati gli *Argas reflexus* recati al Sig. Prof. Ercolani porta che la molestia delle punture, e dell' irritazione che producono que' Parassiti ai Piccioni, allorquando covano, li rende irrequieti agitandosi continuamente, e fa sì che sono costretti di abbandonare frequentemente il loro nido. I giovani individui poi restano ben presto vittima come già si è detto per essere succhiati, e smunti.

Si aggiungeva pure che nel numero soverchiamente cresciuto per la troppa rapida propagazione diffondevansi gli *Argas* per le pareti, e pei travicelli all' intorno ascondendosi talvolta sotto le croste dei muri. Di più uscirono dall' ambiente di abitazione dei Colombi, per passare nella camera vicina, e discendere abbasso ove erano dei Polli.

Restava in fine a conoscere se questa specie di infestazione era rara ad incontrarsi, e se questa rarità avesse spiegato il silenzio degli scrittori dopo l' Hermann.

Ricordando io che nella vicina Città di Modena la educazione dei Colombi pel volo è tradizionale dai tempi romani, e che si conserva ancor premurosissima al giorno d' oggi, cercai se fosse nota colà questa infestazione. Appresi non essere frequente, ma manifestarsi però se una somma pulizia non vegliava alla salubrità del Colombaio.

Tostochè vengasi a conoscere che qualche individuo ne è infetto, subito viene separato dagli altri; si fanno scrostare i muri, ed intonacarli, ed imbiancarli di nuovo.

Un altro fatto che sembra ben degno di essere registrato si è il seguente.

Un ambiente era stato ad uso di pollaio, e poscia restato vuoto per otto interi mesi. Quattro individui della Tortora domestica due adulti, e due neonati furono posti in detto ambiente. Dopo il primo giorno i due piccoli morirono, ed al terzo, e quarto giorno perirono li altri due.

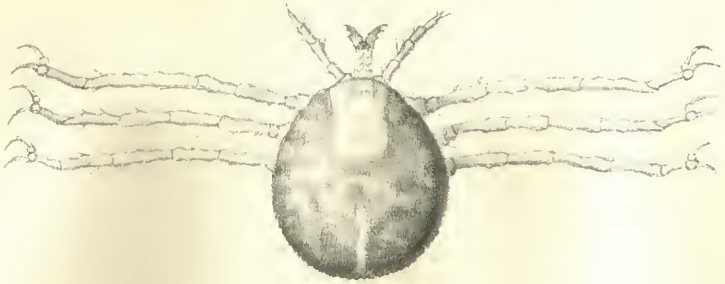
Tale disgustoso avvenimento sorprese la Famiglia che aveva custodito per molti mesi altrove quegli animaletti in perfetta salute; laonde venne loro il desiderio di pur cercare quale mai fosse stata la causa di una sì repentina morte. Esaminato il cadavere di una delle Tortori si vide che il corpo era tutto ricoperto da pustole nelle quali si rinvennero gli *Argas* in tale numero da dirsi gremite talchè potè ragionevolmente considerarsi che la irritazione, e la sottrazione di sangue avessero cagionato la morte.

Fatte le debite ricerche se in quel luogo prima abitato dai Polli fossero stati notati simili Parassiti, si venne assicurati che i Polli che otto mesi innanzi avevano colà abitato, non avevano mai presentato alcun mal essere, nè alcun segno di essere tormentati da simil fatta di Parassiti.

Qualunque possa essere la origine di quegli *Argas* in quegli ambienti, che è affatto misteriosa, rimane dimostrato che per otto mesi restarono digiuni quegli individui che poi offesero le Tortorelle, e ciò che è più notevole erano individui della primissima età come si conobbe nell' esame del cadavere. Nè può credersi che fosse una nascita repentina, imperocchè due individui morirono al primo giorno.

Per meglio accertarsi se gli *Argas reflexus* avessero potuto portare un danno simile a quello cagionato alle Tortore, ancora ai Polli, furono collocati entro allo stesso ambiente dei pulcini della gallina comune, i quali, o non furono tormentati dalle punture degli *Argas*, o se lo furono le sopportarono impunemente perchè non si notò in essi alcun mal essere, e vissero in buona salute.

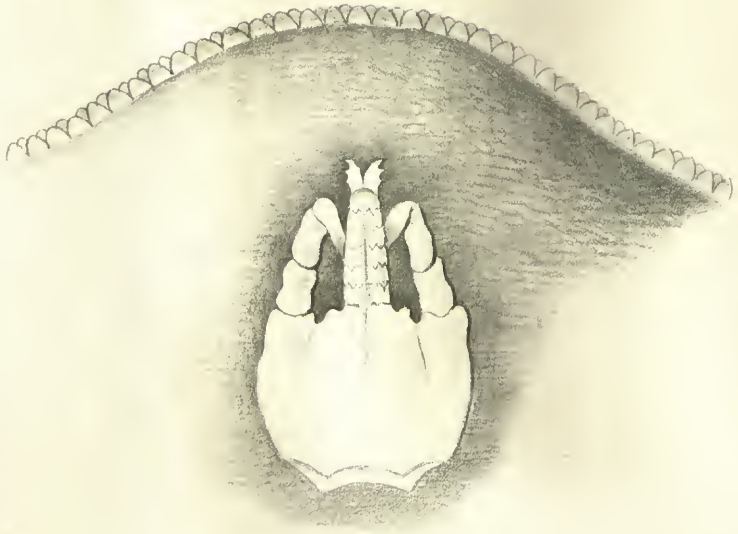
1



1.a

2

3



1. *Argas reflexus* LATR. ♀ giovane
1.a „ „ „ „ ♀ grandezza naturale
2. „ „ LATR ♀ giovane, bocca
3. „ „ LATR adulto, bocca

C. Bettini dal vero e in pietra

Lit. Gegl. Thumb

SULLA

POLARITÀ MAGNETICA

MEMORIA

DEL PROFESSORE

LORENZO DELLA CASA

(Letta nella Sessione 9 Maggio 1867).

Sino da età remota è conosciuto quel minerale, che ha la proprietà di attirare il ferro; ed al quale, dai luoghi ove si venne trovando, furono successivamente dati i nomi di *pietra lidia*, di *magnete*, di *lapis heracléus*, di *lapis indicus*, e da ultimo (senza che se ne sappia ben la ragione) di *pietra di calamita* od anche solo di *calamita*; mentrechè, in quanto alla sua chimica natura, è un composto di ossigeno e di ferro, denominato perciò *ossido* o *ferro magnetico*. Nessuno al certo avrebbe allora imaginato, che in progresso di tempo quel minerale sarebbe tornato di così grande utilità pel navigante, che mentre questi trovavasi prima costretto a radere quasi solo le coste marittime ed era eziandio assai di leggieri esposto a dar nelle secche e negli scogli, o ad isviar dal cammino (allorchè, ottenebratasi l' atmosfera, gli era tolto di poter vedere nella notte l' unica sua guida, la stella polare), sarebbe poscia da esso fatto abile a percorrere l' onde in tutte le direzioni, così di giorno come di notte, chiaro o nuvoloso il cielo; e che l' uomo conseguentemente, non

pur della terra, ma sarebbe divenuto ben anco il vero dominatore de' mari. Eppure questo è avvenuto; e non questo soltanto: chè trovato il modo di comunicare stabilmente all' acciajo la virtù della calamità naturale, e di convertire in calamita temporaria il ferro specialmente sotto l' influsso della corrente elettrica e durante l' influsso medesimo, si sono fatte di ciò assai molte e considerevoli applicazioni; tra le quali è principalissima quella della calamita temporaria al telegrafo elettrico, che senza di essa sarebbe del tutto inefficace, o per lo meno in sommo grado imperfetto.

L' utilità della calamita non è soltanto riposta nella sua attrazione pel ferro; ma precipuamente nell' avere due punti o *poli*, nei quali è massima la virtù attrattiva; e che quantunque respingansi l' uno l' altro a vicenda, nulladimeno, rivolti tutti e due verso uno stesso pezzo di ferro (foggiando la calamita alla maniera di ferro da cavallo), tutti e due eziandio l'attraggono con una forza complessiva che è in relazione delle parziali loro forze.

Questa polarità è propria così delle calamite naturali, come delle artificiali che l' arte prepara con verghe d' acciajo, ed è propria altresì delle calamite temporarie. Anzi quasi non vi ha corpo che, contenendo del ferro libero o combinato, non abbia manifesti i due poli. La terra, che agisce perennemente come una calamita, li produce tantosto nei corpi che hanno del ferro libero, e meno o più lentamente negli altri che ne hanno in istato di combinazione. Se muti di posizione siffatti corpi, i loro poli scompaiono dai primi luoghi, e si portano subito o tempo dopo in altri. Sono dunque mutabili di posizione i poli nei casi de' quali parliamo; ma possono non pertanto rimanere stabili: la quale cosa addiviene, allora quando intervengono particolari cause ad ingenerare quella che chiamasi *forza coercitiva*; quella forza cioè, che come in generale contrasta e si oppone allo sviluppo di quelle facoltà, che costituiscono nello stato di vere calamite o magneti i corpi magnetizzabili, e perciò anche allo sviluppo de' loro poli, contrasta e si oppone altresì al dileguarsi di

quelle proprietà ed alla scomparsa dei poli, di modo che divengono permanenti le une e gli altri.

Tra queste cause voglionsi segnatamente annoverare l'ossidazione, la percussione e la tensione. Le croci de'campanili, le chiavi di ferro degli edifizi messe in opera da lungo tempo, e simili altri oggetti sono generalmente magnetizzati in istabile maniera e con polarità per opera dell'ossidazione. Nelle scuole di fisica si pone una verga di ferro nel piano del così detto meridiano magnetico, e di tanto vi s' inclina all' orizzonte di quanto è grande l' inclinazione magnetica del luogo. Senza più altro e incontanente è fatta calamita co' suoi due poli nell' estremità; i quali poli, abbenchè instabili per loro natura, possono tuttavia rendersi stabili abbastanza, sia col dare de' colpi di martello sul capo superiore della verga, sia coll' applicare le tanaglie al suo capo inferiore e torcerla il meglio che sia possibile. Poni a cuocere stoviglie nella fornace ed altri oggetti di terra contenente del ferro (le terre ne contengono il più delle volte) e stata impastata con acqua; la nostra terra, cioè questa che noi abitiamo, subitamente o poco dopo magnetizza quel ferro a simiglianza della verga di ferro anzidetta; ed il calore della fornace volatilizzando indi l' acqua dell' impasto, e meglio così portandola a contatto del ferro, è cagione ond' essa lo ossidi; il perchè, come nelle croci de' campanili e nelle chiavi degli edifizi su accennate, così anche nelle stoviglie la magnetizzazione si rende permanente e fornita di polarità; dalla quale ultima è poi sempre agevole dedurre come quelle fossero voltate e disposte nella fornace.

Si trovano stabilmente in istato magnetico talvolta anche le cime di montagne sassose, che contenendo fra' suoi componenti degli ossidi o delle sostanze comunque ferruginee, e sendo andate reiteratamente soggette all' azione del fulmine cadutovi sopra, hanno da esso ricevuto lo stato magnetico: ed hanno poi questo ricevuto per la ragione, che ciò che dà alla calamita le sue proprietà, non è altro che elettricità in moto o, come dicesi, in istato di corrente; e in tale stato è la più acconcia che mai per

magnetizzare i corpi che ne sono capaci. Il fulmine è una appunto di cosiffatte correnti, abbenchè sia di durata, com' è a dire, istantanea; ma quello che a cagione di sua istantaneità non può fare in una sola volta, bene può farlo colle sue replicate cadute.

Gli aeroliti, o vogliam dire le pietre che cadono dal cielo, hanno generalmente il ferro tra' suoi principi costitutivi; e perciò sono attirati dalla calamita, ed essi vicendevolmente attirano questa. Il Museo di Fisica di questa R. Università possiede un frammento di uno dei tre aeroliti, che caddero nel Comune di Renazzo del territorio Ferrarese la notte del 15 Gennaio 1824; il quale presentato all' ago calamitato, lo attrae molto visibilmente, ma non è in istato di calamita e non ha quindi polarità veruna. Non manca però esempio di aerolito con segno di polarità magnetica, acquistata al certo nella caduta e durante il suo stato d' arroventimento o di forte calore per virtù dell' azione terrestre, e fatta stabile per l' ossidazione del ferro attraverso l' atmosfera bastantemente sparsa di vapor acqueo.

Anche le calamite naturali, che si trovano qua e là nel nostro globo, si vogliono ripetere dall' azione magnetica prolungata del globo medesimo.

Quasi adunque ogni corpo che ci stà dintorno trovasi in istato magnetico, vuoi temporario, vuoi permanente; ed è per questo che non entro alle stanze, ma all' aperto e lontano dagli edifizi si misurano colle corrispondenti bussole la inclinazione e la declinazione magnetica; ed è per questo del pari che, quando non pertanto si deggiono stabilire negli Osservatorj meteorologici i magnetometri bifilari o unifilari, conviene ben assicurarsi che nulla dal dintorno esercita su di essi azione magnetica, o cercare di neutralizzare quest'azione, come si fa sulle navi circa agli aghi della bussola nautica.

La polarità magnetica ha dato motivo a ben molte ricerche di esimii sperimentatori, i quali come ne hanno indagato e misurato l' intensità ne' varii casi e sotto diverse condizioni, hanno eziandio osservato ciò che di essa

interviene giusta la forma, la ramificazione e l' intrecciamento delle calamite. Io ho cercato di conoscere se le calamite variino o no di energia ne' loro poli, secondochè sono formate di verghe affatto piene od anzi di verghe vuote interiormente; e perciò di dedurre, se nella pratica sia possibile di formare magneti, fasci e magazzini magnetici, che, senza perdere di efficacia, sieno meno materiali, e conseguentemente meno pesanti, di minor costo e di più facile maneggiamento.

Fatte fare, per questo scopo e collo stesso acciajo ben temperato, parecchie verghe di differente lunghezza e grossezza, e specialmente di forma cilindrica; piene al di dentro le une, e vuote invece le altre; e fatte fare altresì altre verghe, parte dello stesso acciajo anzidetto, parte di ferro dolce, e tutte atte ad introdursi nelle vuote e riempierne esattamente in lunghezza e grossezza il vano interno, le ho sottomesse a due a due (sempre una piena e l' altra vuota, e questa e quella inoltre dello stesso diametro interno) al medesimo processo magnetizzante protratto per egual tempo sopra ambedue, ed ho costantemente veduto che la polarità non solo si sviluppava in tutte due, ma oltre a ciò vi si sviluppava in grado eguale. La limatura di ferro era attratta in egual copia dai poli omonimi della calamita piena e della vuota: l' ago calamitato era attratto o respinto dalla prima e dalla seconda con eguale intensità; ed esposte ad altri cimenti, e soprattutto al metodo delle oscillazioni, nessuna differenza si aveva tra i risultati di questa e di quella. È adunque indifferente per l' energia e gli effetti della calamita che sia vuota o tutta piena al di dentro.

Per vie meglio assicurarmi dell' aggiustatezza di questa conseguenza, ho variato l' esperimento in quest' altro modo. In una delle verghe d' acciajo vuote ho introdotto una delle verghe d' acciajo capace di riempierla e di costituirla come una verga piena; e tanto questa quanto un' altra verga effettivamente piena ed eguale ad essa ho sottoposta come antecedentemente, al processo di magnetizzazione durato ed eseguito per tempo e modo del tutto egua-

li. Per siffatta guisa, come non potevasi non prevedere, le due verghe sono diventate due calamite affatto identiche. Estratta dalla prima la verga che le serviva di nucleo, ha conservato intieramente l'energia che aveva in precedenza quando era nella condizione di verga piena, e quindi eguale a quella dell' altra verga ch' era stata magnetizzata al pari di essa. La parte interna d' una calamita non influisce adunque sulla sua energia; e rimane conseguentemente confermato che una calamita vuota è del pari efficace che una piena delle stesse dimensioni esterne.

Se in una calamita vuota s' intrometta a poco a poco una verga di ferro dolce od una d' acciajo magnetizzata e voltata co' suoi poli come la calamita vuota predetta, si vede in sulle prime, che la forza dell' estremità o polo opposto di questa si fa maggiore, che indi decresce, e che infine ritorna com' era da principio, allorquando cioè tutta la verga di ferro dolce o d' acciajo riempiva tutto il vano della calamita vuota. Niente è di singolare in questa dichiarata variazione della forza della calamita predetta; la quale variazione manifestamente non è, nel primo de' casi, che un effetto dell' induzione magnetica della calamita vuota sulla verga di ferro dolce; e nel secondo, è una conseguenza dell' azione reciproca dei poli eteronomi della calamita nucleo, i quali si neutralizzano alla prima introduzione di questa in quella, ed indi non più quando l' introduzione si avanza e arriva al suo completamento. Ciò che per altro vuolsi notare in questa esperienza è la nuova conferma, che da essa deriva: vale a dire, che la parte interna d' una calamita non ha verun' azione sopra la sua efficacia, e che questa dipende soltanto dalla parte superficiale della calamita stessa.

Con ciò rimane stabilito un principio, il quale se per una parte è nuovo per la scienza, per l' altra tornerà utile per la pratica, stante ciò che si è già venuto osservando di sopra.

IDEE GEOLOGICHE

INTORNO

ALLE ROCCIE SERPENTINOSE

DEL BOLOGNESE

MEMORIA

DEL PROF. DOMENICO SANTAGATA

(Letta nella Sessione del 9 Maggio 1867).

La lettura che ci fece qui nel gennaio scorso il valoroso giovane Signor Dott. Martino Baretti della sua Memoria *Sulla Geologia delle Alpi Graje* (1) mi mosse, se ben ricordate, o Accademici Illustri, a encomiare in essa un lavoro di singolare pregio che, sorto può dirsi nell' aurora della vita scientifica del suo Autore, nè induce alle più liete speranze del suo avvenire. Io tenni dietro con molto piacere a quella lettura, ma ciò su di che più fermai la mia attenzione si fu il racconto de' fatti e caratteri pei quali egli ammette l' origine metamorfica dei Graniti e dei Serpentini. Perlocchè ritornando col pensiero alle Masse ofiolitiche del nostro Appennino che io illustrava, sono già

---

(1) Vedi Memorie dell' Accademia delle Scienze di Bologna. Serie 2.ª Vol. VI. pag. 457.

trent' anni passati, colle Memorie inserite nei primi Volumi dei *Nuovi Annali delle Scienze Naturali* che si pubblicavano allora in Bologna, mi sarà lecito esprimere il sentimento che provo nell' ammirare, come tanti fatti appo noi provassero già la sopraddetta dottrina, ch' io venni via via ne' miei lavori esponendo. E siccome in questi ultimi giorni ho veduto uscire alla luce in Francia un lavoro, che è senza dubbio a mio parere eccellente, sulle Ofiti dei Pirenei, le quali hanno tanta somiglianza colle nostre del Bolognese, senzachè neppure si faccia menzione di quelle idee e di que' fatti che esposi, e che, se non erro, furono de' primi insieme con quelli del ch. Prof. Savi a entrare nella scienza, così, e per altri argomenti anteriori consimili, mi son persuaso che siano ancor sconosciuti, (forse per causa della poca diffusione di quel periodico nel quale si pubblicarono), e che perciò l' annunziarli oggi equivalga pres' a poco a dar fuori una novità della scienza. Posta la quale determinazione sarà conveniente esporre insieme le mie antiche opinioni in confronto di quelle che nutro oggigiorno, facendone ancora la debita critica e la ragionevol difesa, ed esprimere infine i miei antichi voti e propositi. E riuscirà di qualche interesse il far note le vedute che si avevano qui in Geologia trent' anni sono, e il giudizio che io faceva dell' importanza geologica di questa Provincia; poichè fino dal 1837 io scriveva queste precise parole, che ora non dubito di raffermare e ripetere, e cioè: « che niun' altra » terra vi sia più di questa profittevole e dilettosa al geo» logo, per lo contenere che fa dentro limiti così ristret» ti, tanto vari, numerosi ed importanti oggetti di studio » e ne adduceva per prova che « il Boué nel descrivere un » masso di Serpentino che s' innalza nel Calcare di Wilen» dorf, da cui è cinto e coperto, dice che quello è uno » dei fatti geologici più belli osservati: la quale partico» larità oltrechè conviene a un gran numero di questi bo» lognesi è in loro quasi il minor pregio. »

L' idea fondamentale che dominava in que' giorni le mie opinioni, e direi quasi il mio sistema geologico, era

il provare che quelle Roccie serpentinose che mi apparivano come improvvise, e che non erano mai state innanzi considerate e studiate, erano tutte eruttive e di origine ignea (1); emanazioni dirette dall' interno del globo, formate per via di fusione, e spinte fuori attraverso dei terreni sedimentari del Calcare Compatto e del Macigno del periodo Eocenico, in uno stato pastoso di grado più o meno avanzato, prodotto questo grado dal più o dal meno di forza ignea, che in molti punti le ha rese ancora scoriacee, ed ha trasformati e cotti i circostanti terreni; e che la pastosità e la fusione maggiore o minore di queste roccie ha dato alcune volte alle roccie stesse l' apparenza di strati,

---

(1) Era per me allora un po' ardito cotesto giudizio, sì perchè le dottrine dei sollevamenti erano allora anche nuove, sì perchè il mio maestro, il Ranzani, ne intravedeva già acutamente gli eccessi e le esagerazioni con che venivano esposte, e queste le combatteva forse al di là del suo giusto confine, a tenere i suoi giovani in quella saggia temperanza e riserva che impedisce appunto gli eccessi. Parmi ancor di sentirlo quel venerando ed ottimo vecchio in quelle sue, piuttosto che severe lezioni, conferenze socratiche ed argute, sempre molto profonde e sapienti, nelle quali piacevasi spesso rappresentar le dottrine con forma di dialogo fra lui ed i suoi uditori, ovvero fra lui e gli autori dei quali esponeva le idee; parmi, dico, sentirlo, sorridente spesso, soggiungere - Ditemi un poco, o Signori, quelle sì grandi squarciature di monti, e quelle inclinazioni di strati, e que' caratteri infine pe' quali si voglion vedere dovunque sollevamenti avvenuti, non possono forse in gran parte almeno spiegarsi in modo affatto contrario, ammettendo invece che siano da abbassamenti prodotti? Dove le roccie di trabocco si trovano, e dove sono poco lontane convengo che sia un sollevamento avvenuto, ma dove nulla di questo apparisca non sò perchè non si possan que' fatti spiegare con teoria affatto contraria -. E qui seguitava a parlar dell' ampiezza delle caverne sotterranee, quali ci sono fatte evidenti dalla quantità di materie gittate fuori dalle interne voragini della terra dai vulcani che continuano ad ardere e da quelli che si sono spenti negli Appennini, nelle Alpi, nelle Cordilliere; e delle acque che scorrono lungamente sotterra, e che vi si perdono, le quali ci danno a conoscere quanti altri spazi vi siano continuamente liberi e aperti, - per guisa che, ei diceva, oltre alle antiche costrizioni e restringimenti che deve avere sofferta la terra, per le quali si sieno fatte nella sua superficie le rughe che noi chiamiamo catene di montagne, può essere in molti luoghi accaduto, per causa de' vuoti inferiori un disquilibrio di piano e di livello di superficie del suolo da presentare tutti gli aspetti ed i spostamenti che sono creduti gli effetti di forze sollevanti di sotto: - e con-

ficazione imperfetta, e di massi poliedrici, e di rimpastamenti di pasta serpentinosa e di calcare: ed in alcuni particolarmente di essi pensava che dopo altro tempo di riposo e di quiete in queste giaciture gl' impeti inferiori li rissospingesser di nuovo attraverso ai terreni superiori, fra i quali rimanessero poi compressi, uniti e sorretti, fino che quei terreni, per le frane caduti, e con essi caduti gli appoggi e i puntelli, quei grandi frantumi e quei massi già sgominati cadessero anch'essi, e rimanessero là, come sono bene spesso, ammucchiati. *I Serpentini*, io scriveva allora, *sono quelli che fecero uscire dal seno delle acque il terreno lieto dell' Italia nostra:*

Un massimo cratere di sollevamento di essi presso noi lo ravvisava alla cima dell' Appennino, a Pietramala e Monte Beni: là, io diceva, uscì fuori del terreno la roccia, formò colassù la cima del monte, si intromise dintorno e si distese tra gli strati sconvolti o inclinati di que' calcari, per cui fu creduto da Alessandro Brongniard, che li aveva visitati, che alternasse il Serpentino con quelli strati, ed avesse colà carattere di sedimento; lo che io vidi che non era, ed aggiungeva che i nostri bolognesi più bassi eran

---

cludeva - Ogni volta che io posso, un fenomeno ampio, stragrande ancora che sia, interpretarlo prodotto da quelle cagioni che possono dirsi comuni, e che son le più facili ed ovvie, non piacemi punto ricorrere a quelle che sono più strane, più incerte e recondite. - Ma quando io tornava da quelle mie prime escursioni, e tutto giulivo e festoso gli diceva - Le ho vedute, e non sono più incerte coteste strane e recondite cagioni sollevatrici dei monti - e gliele descriveva e narrava, affettuosamente rideva, e mi accarrezzava, e incoraggiava a studiarle, rattenendomi ancora, e frenando il mio impeto, che non trasmodasse col dirmi - bada bene, mio caro, che non siano massi portati in antico dai ghiacci, ed altre cose simili. - Ma nò, io diceva, che sono di certo al primo loro posto di sbocco; sono guglie, piramidi, coni angolosi, puntuti con addosso ancora li strati che hanno essi rotti spostati ec. ec. - Con tutti i quali discorsi ei cedeva, e si rallegrava delle scoperte, com' egli scherzosamente diceva, io avea fatte: e più alloraquando, tornato io stesso in que' luoghi con quel mio egregio compagno alla scuola di lui, ed ottimo amico il Bianconi, gli fu per me testimonio autorevole della veracità delle cose, ed io m' ebbi poi sempre in quel virtuosissimo amico conforto e consiglio e piacere indicibile.

rimasti coperti dal soprastante terreno, e non avevan potuto sbucare da esso, onde soltanto dopo lunghissimi tempi, e molti ancor di recente, sono rimasti nudi e isolati per le frane avvenute in quelle coste di monti ch' erano stati da loro stessi prodotti. E trovando la catena subappennina che corre dal SSO al NNE parallela all' Appennino medesimo, con questo che dove la subappennina corrisponde al punto di uscita dei Serpentini dell' Appennino, com' è del Monte delle Formiche, vi hanno conglomerati di ciottoli di Calcare compatto e di Roccie serpentinose: e dove corrisponde all' altro punto dell' Appennino che abbonda di macigno e manca di serpentini, il materiale dei monti non ha segno alcuno di serpentino, e ricco è invece di frammenti e di ciottoli di macigno, com' è dei Monti di Venere e di Adone: così concludeva che i materiali di questa subappennina catena palesemente derivano dalle montagne appennine non molto a loro superiori in forza di correnti d' acque cha si saranno prodotte allora quando il terreno dell' Appennino spuntò fuori dalle acque che lo ricoprivano, le quali dovettero riversarsi sui lati della gran montagna nascente, e trasportare con loro i rottami che si producevano. Questo è il sistema geologico da me adottato in quell' epoca, che mi permetterò di chiamare della mia età prima: al quale mi è forza che accenni le variazioni che ad esso sistema ho recato nell'età posteriore, e quelle che vi reco oggigiorno.

Non è a dire che a quelle opinioni o maniere di interpretazioni e spiegazioni io veniva condotto dai caratteri fisici e stratigrafici di quelle roccie; dallo stato o posizione nelle quali si trovano; dal loro penetrar fra i terreni e fra gli strati di que' calcari; dalla loro composizione chimica e mineralogica; dall' influenza che hanno esercitata sopra i circostanti terreni; e dalla analogia che esse hanno colle roccie eruttive di altri paesi lontani: le quali cose tutte son largamente nei miei discorsi notate. Il lato debole di questo sistema, ben lo conosco, è l'avere attribuito in esso al calore un' azione troppo estesa, per non dire esclusiva all' origine e sollevamento di quelle roccie, e di non avere

in esse pure considerata abbastanza, in quella mia età primitiva, la metamorfica origine dei Serpentini e delle roccie con essi in rapporto. Il difetto ed il male però non è così grave come può a primo aspetto apparire. Era già sorto ed espresso, a vero dire, anche allora il dubbio che insieme al calore anche l' acqua, od alcun' altro liquido avesse operata la generazione e composizione delle roccie cristalline; ed io medesimo posi a disamina le opinioni che in questo proposito avevano già pubblicate Alessandro Brongniard e l' Humbolt, i quali ammettevano, e massimamente il Brongniard, che avessero avute quelle roccie tre modi diversi di origine; o per sola azione di fuoco, o per azione di fuoco e di acqua, o per azione di acqua o di altro liquido ignoto. A me non piaceva, a dir vero, cotesto triplice modo di origine di una medesima cosa, poichè, se l' una cagione poteva produrre un'effetto, non era necessario ricorrere ad altra per esso. Le belle esperienze di Hal sul Carbonato di calce, che fuso dal fuoco e compresso in un tubo o in un recipiente qualunque, cristallizza in quel modo che sono cristallizzati li marmi: ed il sapere o pensare che forse non vi ha sostanza minerale che fusa e compressa non possa cristallizzare benissimo, mi persuadeva ad ammettere che il calore solo là giù in quei recipienti, e su quei materiali compressi da tutti i superiori terreni, bastasse a procacciar la fusione e cristallizzazione di quelle roccie; ben inteso che in esse vi fosse, o s' introducesse notevolmente quell' acqua che le fa idrate, la quale non entra nel calcolo di quella maniera d' agire che è detta Idroplutonica. Alla quale opinione era indotto pur anche dall' avere trovate frequenti le scorie di apparenza vulcanica in quelle roccie, e dall' avere trovato a Lagaro ed al Poggio il Marmo similissimo a quello di Carrara, prodotto senza dubbio da trasformazione del Calcare compatto, alla guisa dell' artificiale suddetta produzione di marmo. Quanto all' origine metamorfica delle roccie nostre serpentinose riusciva per me ancora precoce la congettura, sebbene già in quelle stesse escursioni avvertissi e notassi in esse roccie tali caratteri e analogie che direttamente ad essa conducono.

Alla pagina 147 di quei discorsi notai che nel così detto *Sasso Nero* del Comune di Villa di Sasso nero, in alcuni suoi lati, la superficie esteriore ha la medesima disposizione e le medesime fenditure che hanno spesse volte li banchi di Calcare compatto, e che vicino a questi banchi vi hanno breccie formate da una pasta verde argillosa e steatitosa, e da frammenti di Termantide, di Serpentino e di Calcare compatto alterato; e che la roccia del Sasso, benchè veramente di natura serpentinosa, pareva a' miei occhi per le forme esterne che ritenesse ancor del Calcare: e che là vicino, nel Rio de' Casoni, si trova una breccia consimile a quella del Sasso Rosso di Bombiana che è fatta di pasta serpentinosa ferruginea e calcare ad un tempo, con passaggi insensibili dall'una all'altra sostanza. E nella pagina appresso scriveva quanto segue. = « Fu creduta altra volta la trasformazione del Calcare in Granito, e fuvvi chi la tenne indubitabile, mentre poscia altri ne rise come di cosa tutta fantastica. Il Sig. Dott. Francesco Bartolozzi in una sua Memoria si studia appunto di provare, all' appoggio di osservazioni sue proprie e per lui concludentissime, *la trasformazione* (sono sue parole) *della terra calcare in granito*, parendogli in questo *di avere sorpresa* (egli dice) *la natura sul fatto nonostante il suo misterioso nascondimento.* » Con tutto ciò io rimaneva perplesso, e non ebbi allora il coraggio di accettar queste idee; ma di cotal titubanza e lentezza io feci poi dieci anni dopo un emmenda piena ed amplissima, senza peraltro passare il confine che in questa, come in ogni altra qualità di dottrine, si deve da ognuno tenere. Nè che io fossi in quell' epoca così titubante e restio sarò da accusar fuor misura, poichè vi era indotto dalle spiegazioni che si davano allor di tal fatto, perchè insussistenti ed assurde, e dall'esempio di molti distinti scienziati che vi erano al tutto contrari; talchè dopo ancora più anni il Verlet diceva che: « nella Società stessa Geologica di Francia pochi anni sono le nuove teorie sul Metamorfismo erano aspramente combattute da valentissimi professori, uno de' quali giunse perfino a dichiararle *aberrazioni di spirito a null' altro ten-*

denti che a rimettere in campo le quistioni interminabili ed oziose de' Plutoniani e de' Nettuniani. »

Nel 1848 pubblicai la mia Memoria *Sui Metamorfismi del Calcare Compatto nel Bolognese* (1), ed in essa trattai di ogni maniera da me rinvenuta di metamorfismi del Calcare in sostanza affatto diversa, porgendone a prova non solo i caratteri minerali o fisici esterni, ma anche i caratteri chimici, senza dei quali non vi ha conclusione nessuna di prova, nè fondamento alcuno di dottrina e di spiegazione verace e plausibile in questo soggetto. In essa Memoria, lasciati da parte parecchi particolari argomenti, tre sono i capi che stimo i più rilevanti: le conversioni cioè del Calcare in Serpentino, in Gesso, in Argilla. Pel Serpentino trovai che vi avevano due modi diversi di tal conversione; o cominciando e passando per lo stato di Diaspro, ovvero per quello di Argilla, e giungendo tuttavia ad un medesimo effetto; e poscia ragionai della genesi probabile dei minerali diversi delle diverse roccie del gruppo serpentinoso. Iddio mi guardi dal credere di avere sempre colpito nel segno, e più di avere terminato e compito quello studio. Ho detto in principio di esporvi anche il piano e proposito dei miei lavori avvenire, e sopra di questo sarebbe l' un de' maggiori; essendochè certamente grandissimo sarebbe il profitto alla scienza dal proseguire e cercare instancabili colle analisi chimiche la soluzione di cosiffatte quistioni che sono ancor tutte cinte di oscurità e mistero; ma troppo di tempo e di comodi e mezzi e persone son necessari a questi lavori, pei quali mi sono assolutamente mancati. Ho voluto soltanto accennare di avere io stesso in età più avanzata corretto me stesso, rettificando e provando cogli argomenti di fatto l'origine metamorfica dei Serpentini, la quale, qui di passaggio, dichiaro di averla tenuta allora parziale, vale a dir circoscritta ad alcune parti più o meno estese in que' massi, e non generale di tutte le masse eruttate.

---

(1) DEI METAMORFISMI DEL CALCARE COMPATTO NEL BOLOGNESE. V. Memorie dell'Accademia delle Scienze di Bologna T. II pag. 111 e 127.

Dite altrettanto dei Gessi, non già di quelli che abbiamo qui attorno della città, ma di quelli di Tossignano e di Sassatello, nei quali peraltro si vede che generale non parziale è stato il Metamorfismo del Gesso, ed è molto esteso. Sopra di questo l' esame chimico non si è che sol cominciato per causa dei saggi di roccia insufficienti e imperfetti che si ebbero allora a quest' uso. Alla imperfezione dei saggi supplisce ampiamente la chiarezza dei caratteri orittologici perchè addirittura non si abbia a dubitare che quegli strati potenti, inclinati, numerosissimi di Gesso compatto, e spesso ancor cavernoso non abbiano là le medesime forme e apparenze, e la medesima stratificazione che ebbe il Calcare compatto dal quale il Gesso deriva. Ma sopra tutti cotesti metamorfismi mirabile, vasto e profondo si è quello che ha dato origine alle Argille Scagliose. L' osservazione e lavoro che mi è più di qualunque altro costato, che ho proseguito, posso dire, molti anni, il solo che ho, posso dire, ancor terminato, e che mi ha condotto ad una conclusione assoluta, singolarissima e grave, è quello che ho praticato appunto su queste Argille.

I primi dubbi gli esposi nei Discorsi sui Serpentini: dieci anni dopo, nella suddetta Memoria, ne portai più innanzi lo studio: e finalmente dopo ancora alcuni anni riuscii a compirlo, e lo pubblicai in altra apposita Memoria (1) con tutti mai gli argomenti più chiari e dimostrativi dei fatti che io annunziava, e con un corredo di saggi che li fanno evidenti sol che si abbia la pazienza di minutamente osservarli tenendo per guida il discorso della Memoria medesima. Con tutto ciò, questi fatti sono completamente sconosciuti, e si può dire di essi, che non furon mai vivi se non nella mente di quell' infelice che si è data tanta pena per essi, il perchè troverete ben ragionevole che almeno qui li ricordi per non li lasciare morire così senza che neppure abbian visto un raggio di luce. Ma questo

---

(1) V. ORIGINE DELLE ARGILLE SCAGLIOSE. Memorie dell' Accademia delle Scienze di Bologna. T. VI. pag. 449 e T. VII. pag. 27.

io dico scherzando, come ben capirete o Colleghi umanissimi, poichè in sostanza quei fatti son chiari, e son registrati nei vostri Atti, dove avran sempre vita, e quella vita che a me è la più cara e di più gradito compenso. E alla perfine mi basta poter dichiarare, non pei caratteri soli esteriori, ma per l' intima natura delle cose, che *le Argille Scagliose sono Calcare Compatto, Macigno e Conglomerato ofiolitico mutati in Argilla;* e questo averlo veduto e dimostrato prima che alcuno vi pensi; e che questo fatto è di molta importanza alla scienza, ed è argomento per se molto degno dello studio di ognuno, così per l' origine sua, come per tutte le deduzioni e le conseguenze teoriche alle quali dà luogo. Ho comprovato in tal modo abbastanza quello che sopra io diceva, di avere cioè fatta ampia ammenda dei dubbi e lentezza che ebbi dapprima ad ammettere i metamorfismi delle roccie delle quali parliamo, e come per questo io variassi, o a meglio dire ampliassi, nella mia età media, il sistema geologico che io seguitava da prima.

Mi resta ancora a dire com' io lo varii e lo ampli cotesto sistema nell'età nella quale mi trovo, e quali sono i propositi e i voti che io faccio. Cedo con questo unicamente all' impulso che è naturale in ognuno di significare i concetti e le idee che si forma nell'animo quando si ferma a pensare un po' a lungo sopra un oggetto a lui caro. Dico pertanto anzitutto ch'io son soprafatto dall'imponente estensione e grandezza di tutto il complesso de'fatti e fenomeni che alla dottrina del metamorfismo appartengono, considerando in essi una speciale maniera di azione di quella suprema e universale legge chimica che è detta di Sostituzione: talchè son d' avviso che niuno possa più dire fin dove si estenda il suo impero, la sua attività, i suoi effetti. Il Calcare compatto, il Macigno, i Conglomerati ofiolitici sono materie minerali affatto diverse l' una dall' altra, eppure da tutte egualmente si è avuta l'Argilla Scagliosa. I Serpentini e i Graniti sono fra lor diversissimi, eppur gli uni e gli altri si fanno da mutazione di un solo ed identico materiale.

Prendiamo sott' occhio ogni altro fatto congenere (e potrei andar ben a lungo senza uscir fuori della stessa nostra Provincia) e noi arriviamo, permettete che il dica, a dubitar per lo meno che tutto da tutto si faccia. Qui mi raffreno io medesimo, e tempero cotesto enunziato, ed ammetto e convengo, che vi hanno da essere leggi chimico-molecolari costanti e assolute regolatrici di questi fenomeni, che non potranno mai esser prodotti se non sempre *in mensura et numero et pondere*; leggi interamente anche ignote che si dovranno pazientemente cercare, e che saranno trovate da chi verrà dietro di noi, e ampliate per lunga sequela di tempi.

Comunque ciò sia, considerati così grossamente i prodotti ordinari di metamorfismo, sono secondo me da distinguer due modi diversi di essi; dei quali chiamerei l'uno *Metamorfismo vero*, e l'altro *Metamorfismo spurio*. Il Vero quello che si produce per una esquisita sostituzione di materia a materia; e lo Spurio quello che si produce pel rimpastarsi dell' una sostanza coll'altra, depositandosi poi il mescolamento di esso in strati od in massi che hanno la forma e l'apparenza di quelli della roccia originaria di sedimento. E chi sà dire se i Serpentini e i Graniti (e qualunque altra roccia cristallizzata ed antica) quali noi li crediamo di origine veramente primitiva, o di primitiva eruzione, non siano essi stessi i prodotti di metamorfismi appunto più antichi di quelli che noi conosciamo? Questo medesimo dubbio io sentiva qui motivare dal Dott. Baretti, e però vi fò plauso, e il ripeto come da lui già accennato, o riferito da lui come espresso da altri. Così volentieri mi associo al principio generale che è ammesso oggigiorno dai geologi, che nelle eruzioni delle rocce cristallizzate abbian concorso più di frequente insieme il calore e l' acqua coll' influenza delle potenti pressioni: ma mi permetterei di osservare che in queste speciali opinioni vi ha ancora tanto di vago, di incerto e confuso che torna quasi assai meglio non giudicare affatto in proposito piuttosto che sentenziar con parole tanto incomplete. Certo è che dalle roccie cristallizzate più antiche, o da quelle che sono dette di *eruzione idroplu-*

tonica, venendo fino alle lave, non vi hanno che gradi pressochè insensibili, nè si potrebbe in modo assoluto affermare, per quali modi e ragioni e circostanze veramente diverse si sieno fatte le une e le altre. Applicando la quale maniera di teoria indefinita e confusa all' origine ed alla storia e vicende naturali o geologiche di tutte le masse serpentinose del nostro paese, accetterò quel concorso dell' azione dell' acqua e del fuoco, poichè diviene più agevole a dar spiegazione ai fenomeni, ed ha per se autorità di scienziati, che colle esperienze chimico-geologiche vi danno l' appoggio, ed ai quali perciò è molto comodo ancora inchinarsi. Sono pienamente d'accordo che il ritrovar non di rado il Calcare compatto racchiuso in quelle roccie senza avere nulla affatto sofferto, male s'addice all' idea che fossero desse roccie fuse esclusivamente dal fuoco. Convengo, e ho provato io medesimo con esperienze dirette, che quelle che sembrano scorie vulcaniche in alcuni nostri monti non si producono affatto colla fusione dei materiali che par che le abbian prodotte. Convengo che nelle esperienze de' nostri laboratorii e delle nostre fornaci non si otterrebbe col fuoco usuale di fondere i Serpentini e i Graniti, e farli cristallizzare di nuovo, siccome sono in natura. Ma tutto questo io domando, si otterrebbe poi aggiungendo ai materiali di quelle roccie semplicemente dell' acqua? Rallegriamoci ad ogni modo che i coltivatori di queste scienze sono sommamente aumentati di numero e di attività, che le scienze tutte accessorie sono ingrandite e illustrate, e che l' istrumento maggiore di luce in queste tenebre, o la gran leva capace di sollevar l' edifizio vero di scienza (vale a dir l' esperienza fisico-chimico-meccanica) è posta in grand' uso, e produce ogni giorno mirabilissimi effetti che non si sarebbero innanzi creduti. Infrattanto, senza occuparci per nulla del più o del meno di fuoco o di acqua che abbia operato nella eruzione di quelle roccie (poichè non possiamo nulla saperne) e restringendoci solo ai prodotti che abbiamo sott' occhio e palesi; e facendo gran conto di ciò che sopra si è detto, della duplice azion metamorfica, mi par che sia da concludere, che quelle masse di roccie che

ora vediamo sporgenti e turrite, ovvero cascanti e disfatte, ovvero in istrati od in massi poliedrici, prima di giungere ai luoghi nei quali or le vediamo, si agitarono a lungo sotterra, e si rimpastarono coi circostanti terreni, e con essi ancora rifuse si fece gran parte di quel materiale che forma le masse stesse di roccie che ora vediamo. E mi dà luogo a pensarlo la grande quantità di Oficalce che forma in massima parte quei massi, la quale mi par di vederla un prodotto di chimica azione scambievole di carbonati calcari e alluminosi, e degli elementi e sostanze serpentinose, nelle quali, per causa delle emanazioni o sorgenti silicee e metallifere che di profondo saran certamente venute a versarsi ed aggiungersi in quelle nuove masse d'impasto, ondeche abbiamo di che concepir senza pena l'idea della comparsa e produzione in que' luoghi degli Oficalci, de' Silicati, dei Carbonati ferriferi e dei Quarzi che vi sono frequenti: i quali tutti verrebbero ad acquistare in certo modo natura e carattere analoghi almeno per diversi rapporti ai prodotti gheiseriani. Poste le quali opinioni si spiega l' origine di tutte le forme ed aspetti che hanno le masse suddette, perchè io non debba intrattenermi di più a parlarne.

Propositi e voti antichi e presenti! Oh il vasto argomento che sarebbe questo a trattarsi! Ma ahi troppo ancor doloroso per me e fastidioso a voi o Colleghi, perchè qui d' un tratto il tronchiamo, e ne diciamo soltanto quello che abbia in se di gradevole e bello per tutti; voglio dir che ciascuno di noi, secondo le forze ed i mezzi propri concorra a questi nobili studi, pei quali sono ora chiare e ben note le osservazioni e raccolte e sperienze da farsi; e tutto si serbi non solo in iscritto, ma in fatti e in oggetti e prodotti nel Museo Geologico particolare della nostra Provincia, dove nei saggi e disegni e modelli si rappresentino in modo abbondante cospicuo tutti gli oggetti che son da conoscere, e che sono guida al geologo, e danno le nozioni generali e speciali della scienza pei giovani studenti e per ogni qualità di cultori di essa. Più che un proposito è questo un divisamento spiegato ed aperto del Prof. Capellini, che lo avrebbe già in bella parte eseguito se non di

una sola provincia, ma di tutta la Terra, o come si dice, di tutto il Mondo antico e nuovo non si avesse a occupare: ma non mancherà di eseguirlo, e con lui daran mano valida e vigorosa i suoi giovani, che son sì valenti ed attivi: e sarà splendido e grande ornamento e decoro di questo antico Archiginnasio e Istituto, dal quale massimamente dipende la gloria e la salute e l' onore di questa stessa Città.

DELLE

GLANDULE OTRICOLARI

DELL' UTERO

E DELL' ORGANO GLANDULARE

DI NUOVA FORMAZIONE

CHE NELLA GRAVIDANZA SI SVILUPPA NELL' UTERO DELLE FEMMINE
DEI MAMMIFERI E NELLA SPECIE UMANA

MEMORIA

DEL PROF. CAV. CONTE

GIAMBATTISTA ERCOLANI

(Letta nelle Sessioni 7, 14, 21, 28 Novembre 1867.)

Le osservazioni che avrò l'onore di presentarvi C. U. sulla struttura e sulla formazione della placenta nell'umana specie e nei mammiferi, mi hanno condotto a conclusioni così diverse da quelle che oggi sono universalmente accolte dagli Anatomici e dai Fisiologi, che io sento più che mai il bisogno di invocare fin d'ora la benevola attenzione Vostra: e come dovrò esporvi molte minute indagini che a vicenda si ajutano per chiarire il concetto generale che dà ragione a questo scritto, così mi è sembrato opportuno per procacciarmi la benevola Vostra indulgenza, ed ho creduto mi avrebbe giovato, il cominciare col presentarvi con alcune figure schematiche il concetto generale che è l'ultima risultanza delle minute indagini e ricerche che avrò poi l'onore di presentarvi.

Il concetto generale si è, che nella gravidanza si forma nell'utero tanto delle femmine dei mammiferi che nella specie umana, un organo glandulare di nuova formazione che costituisce una delle due parti fondamentali da cui risulta formata la placenta, o meglio la porzione materna di questa, colla quale si mette in intimo rapporto il feto, mediante le villosità del corion, che costituiscono l'altra porzione fondamentale della placenta ossia la parte fetale.

I villi della porzione fetale della placenta entrano sempre e evidentemente nell'organo glandulare o porzione materna della placenta per assorbirvi l'umore che vi è separato e così portare al feto i materiali necessari per la sua nutrizione. La forma tipica dell'organo glandulare secernente placentario di nuova formazione non si scosta dall'ordinaria che ha un follicolo glandulare semplice, negli organismi animali: come la forma tipica della placenta fetale o parte assorbente è quella di un'ansa vascolare più o meno allungata o di una

villosità, e questo salve poche differenze di forma osservasi nelle tre specie fondamentali di placenta note agli anatomici sotto le denominazioni di placenta disseminata, diffusa, o villosa, di placenta multipla o invece di placenta unica.

Vi presento colle figure schematiche, sezioni verticali dell'utero e della placenta, negli animali e nella specie umana, per mostrare chiaramente i rapporti che hanno fra di loro le due parti componenti in tutti i casi la placenta.

La Figura 1. T. 1. è tolta dalla Cavalla come esempio di placenta villosa. In alto è il corion lett. *a.* da cui partono i fiocchi vascolari e i villi lett. *b. c. c.* (porzione fetale della placenta) i quali entrano in tanti follicoli glandulari semplici (placenta fetale) lett. *d.* i quali si sviluppano solo nella pregnanza su tutta la superficie dell'utero, le pareti del quale sono indicate da una larga linea in basso lett. *e. e.* È questo il tipo più semplice che avere si possa della dupplice struttura della placenta.

Colla Fig. 2. T. 1. ho pure schematicamente e cogli stessi segni indicate le stesse parti nei casi di placenta multipla, ed ho preso a tipo la vacca che offre la forma la più semplice di questa specie di placenta comune ai ruminanti. L'organo glandulare benchè in questi casi si complichi, non perde però la sua forma elementare di follicolo semplice. Il rapporto di vicinanza e la giacitura dei follicoli è solo mutata. Nella placenta disseminata o diffusa abbiamo veduto i follicoli collocati verticalmente su tutta la superficie interna dell'utero, qui invece i follicoli sono collocati parallelamente alla detta superficie e gli uni agli altri sovraposti nei luoghi ove le diverse placente si formano lett. *d. d.* I rapporti dei villi coi follicoli glandulari sono gli stessi come nel caso precedente.

Nei casi di placenta unica, non bisogna confondere in un solo tipo la placenta unica di alcuni animali, colla placenta umana. Negli animali come nella cagna e nella gatta T. 1. Fig. 3. non si perde la forma tipica del follicolo glandulare, ma invece di ripetersi nella sua forma semplice come abbiamo veduto nella vacca, il follicolo glandulare si allunga straordinariamente a foggia delle glandule tubulose, e le di lui pareti strettamente si addossano ai villi della placenta fetale. L'apertura dei follicoli si vede ancora sulla superficie fetale della placenta nel luogo ove penetrano le villosità del corion, lett. *g.* come il cieco fondo del follicolo glandulare è visibile nell'interno della placenta verso la sua faccia uterina lett. *g. g.* È impossibile però seguitare od isolare un follicolo intero dall'apertura di sbocco fino alla sua cieca terminazione, tanto intricate e sinuose sono le volute intestinuliformi che i singoli follicoli vicinissimi e stipati eseguiscono nella spessezza della placenta, e per giunta comunicanti fra di loro. Dove la struttura dell'organo glandulare o placenta materna più notevolmente si scosta dalla forma tipica di semplice follicolo glandulare, si è nella specie umana. Discorrendo di questa noterò le grandi differenze che la distinguono da quella dei bruti. Per ora mi limiterò a dire che nella porzione della placenta materna umana, rimangono le parti fondamentali dell'organo glandulare, le pareti cioè dell'organo e le cellule, l'organo secernente in breve e la secrezione, ma tutto ciò che si attiene alla forma di un follicolo glandulare, si perde completamente.

Colla Fig. 4. T. 1. vi presento la figura schematica della placenta umana. A differenza di quello che osservasi negli animali, la superficie dell'utero che è a contatto colla placenta è coperta da una membrana particolare di nuova formazione conosciuta dagli anatomici col nome di decidua serotina lett. *f.*

Questa membrana derivante dalla proliferazione delle cellule del tessuto connettivo superficiale o sottomucoso dell' utero, è lo stroma da cui ha origine l' organo glandulare che si addossa e riveste i villi della placenta fetale in tutte le numerose loro suddivisioni lett. *d. d.* L' organo glandulare accompagna le villosità fino al corion, e quivi giunto perde la struttura glandulare e si fa interamente fibroso per fissare a questo solidamente i vasi da cui risulta formato il cordone ombellicale lett. *g.* Premessa questa idea generale sulla struttura della placenta nell' umana specie e nei mammiferi, ho con questo indicato l' ordine che seguirò in questo lavoro: senonchè Voi già sapete o Signori, come da alcuni fosse insegnato, e da molti accolto l' insegnamento, che le glandole uterine, almeno negli animali, se non nell' uomo, hanno una parte molto importante nella formazione della placenta. Per necessità adunque dovrò dirvi anzitutto delle glandule uterine, per indicare poscia la struttura della placenta a seconda che è disseminata o villosa come lo è nei solipedi, o multipla come nei ruminanti, o infine unica come nei carnivori e nei roditori ecc. per dire da ultimo della placenta umana. Premetterò ad ognuna di queste parti alcune ricerche storiche, dirette specialmente a rischiarare alcune delle osservazioni nuove che ho credute le più importanti.

DELLE GLANDOLE OTRICOLARI DELL' UTERO

Marcello Malpighi donava primo alla scienza anatomica la cognizione dell' esistenza di glandole nell' utero. Da Lui stesso sappiamo che restituitosi da Messina a professare a Bologna (1) riprese i suoi diletti studi anatomici ed incominciò le ricerche sulla struttura dell' utero; ricerche che poi espose allo Sponio in una lettera datata da Bologna nel 1681 (2). In questa è detto « Uterus interius membrana quadam ambitur, quæ minima et innumera habet orificia, glutinosum, mucosumque fundentia humorem, quo uterus ipse et vagina perpetuo madent. Quare compresso utero prosilit hujusmodi mucosus ichor. Patent autem haec excretoriorum vasorum ora, si diu interior membrana aqua maceretur, et in ovibus præcipue obvia sunt; quare probabile est, subvitellina exarata corpora his orificiis in uteri cavitatem hiare; an vero his minimæ appendantur glandulæ, licet sensus non attingat, ratio tamen ex perpetua operandi norma probabiliter eas suadet. » E benchè chiaro emerga dal passo citato che l' Illustre Anatomico studiò il fatto in diverse specie di animali, insegnando che le aperture sulla mucosa uterina meglio si vedevano nelle pecore, pure non sarà inutile ricordare le parole da lui dette circa l' apertura delle glandole uterine nella mucosa dell' utero delle vacche « In prægnantibus vero et precipue in vaccis, uteri stygmata obvia fiebant (3) » giacchè per queste parole è assicurata al Malpighi un' altra osservazione di non poca importanza e cioè che le glandole uterine aumentano di volume nella pregnanza.

Vero è che il Malpighi dalle sole aperture di sbocco nell' utero congetturò l' esistenza delle glandole, che i sensi non gli avevano dimostrato, ma chi riflettendo ai poveri mezzi di indagine di cui egli poteva disporre vorrà fargliene

(1) Opera Posthuma. Venetiis 1698. p. 46.
(2) Opera Omnia. Londini 1686.
(3) Opera Posthuma. l. cit.

colpa? e se mai alcuno vi fosse, non avrà che a ricordare che l'osservazione del Malpighi non fu ripetuta se non dopo ben centosettanta anni, e che i dottissimi anatomici che primi la ripeterono come i fratelli Weber giudicarono sulle prime come villi della decidua le glandole uterine (1) e solo alcuni anni più tardi corressero l'errore e le riconobbero per quello che realmente sono chiamandole glandole otricolari dell'utero.

Fra i moderni anche Bär (2) le prime volte che osservò queste glandole nell'utero delle troje e delle vacche le giudicò e ritenne per vasi linfatici, e solo nove anni più tardi e dopo le osservazioni e correzioni fatte dai fratelli Weber riconobbe la struttura glandulare dei canaletti che prima aveva giudicati vasi (3). Come Malpighi, Bär aveva osservato l'apertura di sbocco nella mucosa uterina, ma non potè seguitare i canali fino alla loro terminazione essendo lunghissimi nelle troje. Onde è manifesto che i Weber come Bär, ad onta che adoperassero i potenti mezzi d'indagine che le scienze moderne ci hanno donato, giudicarono per induzione colle loro prime indagini come aveva pur fatto Malpighi, e se le induzioni si confrontano, e si tien conto della spaventosa povertà di mezzi di cui Malpighi poteva disporre, grandissima lode certo, e non biasimo ne verrà al grande anatomico Bolognese.

Ma seguitando lo sviluppo che si ebbe nei tempi a noi vicini l'osservazione di Malpighi, noto che E. Weber curando la pubblicazione della 4. edizione dell'Anatomia umana di Hildebrand (4) reclamava per se l'onore di avere prima di ogni altro riconosciuta l'esistenza delle glandule uterine e di averle chiamate glandole otricolari, descrivendole inoltre nell'utero della vacca e di una capriola. Nè certo io credo che a ragione si possa diniegare a Weber il vanto di avere posto in sodo e in modo incontrovertibile l'esistenza delle glandole uterine, ma se giustizia vuole questo per lui, vuole pure anche che il nome di Malpighi con animo riverente sia qui ricordato.

Il Burkhárdt (5) nel 1834 pur conoscendo le osservazioni di Malpighi ignorò le prime osservazioni di Weber a di Bär, ed a lui pure ad onta che Malpighi lo avesse insegnato, la struttura tubulare di dette glandole non fu manifesta, e descrisse le glandole uterine nella vacca chiamandole vasi spirali. Portò le sue indagini tanto sull'utero gravido come sul non gravido, confermando quello che già aveva detto Malpighi e cioè che aumentano notevolmente di volume nella pregnanza. Dichiarò di rimanere incerto sul loro uso, e si contentò di mostrarsi inclinato a credere, che avessero una qualche utilità pel feto.

Le osservazioni ulteriori di Eschricht (6) confermarono in gran parte quelle che aveva fatto Weber: aggiungeva nuove osservazioni sulle glandole uterine nelle delfine e notava alcune particolarità riguardo a quelle dell'utero nelle gatte, per vero non consone a verità: l'inesattezza delle osservazioni di Eschricht sopra questo argomento derivò da ciò, che non potè vedere la loro apertura di sbocco nell'utero. Non gli sfuggiva però l'aumento di volume che acquistano nella pregnanza anche in questo animale.

---

(1) Disquisitio Anatomica uteri et ovariorum puellæ septimo a conceptione die defunctæ. Halis 1830.
(2) Untersuchungen über di Gefässverbindung zwischen Mutter und Frucht in den Säugethiere. Leipzig 1828.
(3) Ueber Entwickelungsgeschichte der Thiere. Königsberg 1837.
(4) Braunschweig 1832.
(5) Observationes Anatomicæ de uteri vaccini fabrica. Basileæ 1834.
(6) De organis quae respirationi et nutritioni foetus inserviunt. Hafniae 1837.

Fin qui le osservazioni intorno l'esistenza delle glandole otricolari dell'utero, non ebbero altra importanza se non se per la cognizione di un fatto anatomico, che sebbene in antico fosse stato indicato pure non era stato dimostrato colla certezza voluta nelle affermazioni di fatto, e per vero, dalla dimostrazione in fuori, nulla fu aggiunto a quanto aveva detto Malpighi sulla loro esistenza non solo, ma bensì anche sull'aumento di loro volume nella pregnanza.

Le ricerche fatte da Sharpey sopra le glandole uterine specialmente nelle cagne, dettero forma e colore scientifico alla nuova cognizione assicurata alla scienza anatomica (1). Stabilì anzitutto che nell'utero delle cagne eranvi due specie di glandole otricolari, le semplici cioè e le ramose, e disse che le prime non aumentano di volume nella pregnanza come fanno le seconde o le ramose; ma ciò che più monta si fù, che il Sharpey insegnò che le glandole uterine ramose che corrispondono al luogo dove si ferma l'uovo dopo la fecondazione, subiscono una parziale dilatazione sacciforme in vicinanza al loro sbocco, dilatazione determinata da questo, che penetra in esse un villo del chorion. Onde è che meglio si confermò il concetto che l'umore separato dalle glandole otricolari dell'utero servisse in qualche modo alla nutrizione del feto, e ad arte ho detto si confermò perchè già il Burkárdt lo aveva dirò così sospettato e meglio e più chiaramente l'Eschricht aveva insegnato che le glandole uterine nei pachidermi, nei ruminanti e nei cetacei, separavano un succo destinato alla nutrizione dei feti.

Bischoff (2) ripeteva le osservazioni di Sharpey sullo sviluppo dell'uovo nelle cagne, e in quanto alle glandole uterine chiamò col nome di cripte le glandole semplici di Sharpey, e confermò che i villi del chorion entravano nella prima porzione delle otricolari: aggiungeva però che questo fatto vedevasi solo nei primi tempi della pregnanza, e che progredendo questa non gli era mai occorso di potere riconfermare l'osservazione ed affermare così in modo assoluto il fatto. Ma ad ogni modo rimaneva riconfermata l'osservazione che almeno nei primi periodi di vita intrauterina il feto riceveva nutrimento dal succo elaborato da alcune glandole uterine.

E. H. Weber (3) ampiamente confermava le osservazioni di Sharpey descrivendo le parziali dilatazioni delle glandole otricolari, l'assottigliamento in quelle delle pareti glandulari affinchè la rete vascolore serpeggiante su queste potesse venire a contatto mediato con quella dei villi fetali che riempiono le dilatazioni sacciformi delle glandole. Limitava le sue osservazioni all'utero gravido di cagna, ed affermava che i fatti osservati e descritti in questo animale non li aveva osservati nell'utero gravido umano.

Queste osservazioni benchè lontane da quella chiarezza e precisione che desiderasi nelle cose di fatto, sono però rimaste alla scienza e se ne trova fatta menzione in tutte le opere le più recenti di Fisiologia così italiane che straniere aspettando tutti che ulteriori e più sicure osservazioni insegnino il sicuro giudizio che se ne dovrà ricavare.

---

(1) Le osservazioni di Sharpey trovansi in una nota che fu posta nella traduzione in inglese della Fisiologia di Mueller.

(2) Entwickelungsgeschichte des Hundeejes. Braunschweig 1845.

(3) Zusätze zur Lehle von Baue und verrichtungen des Geschlechtsorgane. Leipzig. 1846.

Non debbo però tacere di alcune affermazioni che nel frattanto si vennero pubblicando, per le quali l'importanza delle glandole uterine nella pregnanza dei mammiferi acquistava sempre maggiore valore: l'Illustre Prof. Gurlt p. e. parlando delle glandole uterine delle cavalle affermava (1) che per l'apertura di dette glandole penetrano i villi del chorion, ed è per questo che nell'utero pregnante sono esse evidentissime, ed il Colin (2) sentenziò che questo era il modo mercè del quale le papille placentarie si congiungevano colla mucosa uterina, e che era presso che uguale in tutti gli animali, citando fuor di ragione le osservazioni fatte da Weber. Ma lasciando le affermazioni e tornando alle osservazioni di fatto, il Leydig (3) ne compendiò alcune sulle glandole uterine: secondo lui la mucosa uterina è di struttura glandulare in un gran numero di mammiferi. Le glandole sono lunghe canaliculate nelle cavalle, nelle troje e nelle femmine dei carnivori, lunghissime nei ruminanti.

Secondo le osservazioni di Barkow avrebbero un grande sviluppo nelle foche. Eschricht le aveva già dimostrate nelle delfine. Myddelton le trovò sviluppatissime nell'opossum. Nella talpa dove altra volta Leydig non le aveva trovate, riconobbe che esistevano e presentavano una forma otricolare analoga alle glandole di Lieberkuhn. Nei sorci invece si trovano, in luogo di glandole, delle pieghe molto accentate della mucosa. Tuttavolta, dice egli, guardando il fatto da un altro punto di vista, si potrebbero considerare gli spazi compresi fra queste pieghe come glandole colossali, poichè averrebbe in questo caso quello che s'incontra per le glandole intestinali dei batraci dove sono pieghe alveolari della mucosa, o pure corti e piccoli sacchi glandulari alquanto spaziosi. Lo sbocco di queste glandole è secondo Leydig infundibiliforme nei ruminanti, e ripetè quello che già aveva insegnato Malpighi e cioè che nella pregnanza gli orifici loro sono talmente dilatati che si possono vedere ad occhio nudo.

Finalmente in questi ultimi tempi il Prof. Spiegelberg (4) per osservazioni da lui istituite sull'utero dei ruminanti, concluse che i fori ed i canali dei cotiledoni materni nei quali penetrano i villi del chorion, non sono altro che notevoli espansioni e dilatazioni delle glandole uterine e che per mezzo di queste si stabilisce l'intima unione delle madri coi feti. Prima però dello Spiegelberg il Bischoff parlando dell'Allantoide nei ruminanti, disse che nel corso della gestazione i numerosi punti elevati sulla superficie interna della matrice che si veggono anche nelle vacche non gestanti, acquistano grande sviluppo, prendendo la forma ora di ventose ora di elevazioni rotondate con numerose escavazioni e sembrano non essere da altro formate che dalle glandole otricolari della matrice sviluppate in tubi nelle quali le villosità del corion s'incastrano, e attraverso le pareti delle quali avveniva lo scambio dei materiali fra il sangue della madre e quello del feto.

Eccovi o Signori lo stato della Scienza intorno a questo grave argomento da Malpighi a noi.

Benchè le osservazioni sulla penetrazione dei villi nelle glandole uterine non

---

(1) Handbuch der Vergleichenden Anatomie der Haus-säugethiere. Berlin 1860.
(2) Traité de Physiologie des animaux domestiques. Paris 1856. T. 2. p. 561.
(3) Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Thiere Frankfurt 1857.
(4) Zeitschrift für rationelle Medezin von Henle und Pfeufer. Band. 21.

abbiano ricevute ulteriori conferme e nulla sia stato aggiunto a quanto insegnarono Sharpey, Bischoff e Weber per una specie di animali soltanto a placenta unica e cioè la cagna, pure il cultore le scienze naturali era dirò così trascinato a riconoscere l'importanza di questa osservazione, specialmente dopo che il Gurlt aveva affermato che il fatto vedevasi assai chiaramente nei casi in cui la placenta è villosa o diffusa come nelle cavalle, e dopo le affermazioni di Bischoff e più specialmente di Spiegelberg che insegnarono altro non essere i cotiledoni uterini dei ruminanti che ampliazioni o dilatazioni notevolissime dell'estremità di alcune glandole uterine. Duolmi o Signori che per amore di ordine e brevità nelle moltissime cose che mi restano a dire, io debba per ora diniegare semplicemente tutte quante queste osservazioni. Porterò le osservazioni che mi hanno persuaso questo assoluto diniego, descrivendo il mezzo di unione fra i feti e le madri nelle diverse forme dt placenta, e allora Voi giudicherete con sicurezza e le mie osservazioni e i miei giudizi. Mi limiterò quindi ora ad alcune poche considerazioni anatomiche sulle glandole otricolari dell'utero nelle diverse specie di animali che ho potuto osservare.

Benchè il tipo di queste glandole generalmente non muti nelle diverse specie di animali, pure non può dirsi che alcune differenze non si osservino nelle diverse specie di animali; e per cominciare dalle minori dirò, che sebbene siano tutte formate da un canale più o meno lungo con andamento semplicemente flessuoso o tortuoso, costituito da una sottile membranella fibrosa esterna, rivestito nel suo interno da un strato epiteliale, pure e la membrana esterna per grossezza come l'epitelio per forma, mostrano differenze abbastanza notevoli.

In alcuni animali sono formate da un canale per tutto uniforme rivolto a spirale sopra se stesso Tav. 3. Fig. 1. come nelle cavalle. Nelle vacche invece il diametro del canale è variabile, come la forma delle glandole per irregolarissimi prolungamenti sacciformi di varia lunghezza o appendici solo gibbose o gozzute Tav. 2. Fig. 2. In altri come nelle cagne, le appendici sacciformi molto pronunziate non mancano mai Tav. 2. Fig. 1. e benchè queste siano pur esse irregolari, pure siccome mancano le appendici gibbose o gozzute, così l'irregolarità della forma è meno appariscente che nelle vacche, ed esatta è la denominazione di ramose che loro venne data Tav. 2. Fig. 1. lett. *a.* Nella gatta le glandole uterine sono piriformi Tav. 4. Fig. 2. e solo nelle maggiori di queste notai rigonfiamenti e andamento sinuoso nella loro ultima porzione.

Nell'Erinaceo Europeo le glandole otricolari sono formate da un tubo uniforme, che dopo un breve decorso quasi retto dopo lo sbocco, si ravvolge sopra se stesso a guisa di un glomerulo, come le glandole sudoripare nell'uomo. In tutti questi animali le glandole otricolari decorrono molto obliquamente e quasi parallele alla superficie interna dell'utero, ed è per questo e per la loro lunghezza che riesce spesso difficilissimo il poterne esaminare una intera e misurarne la lunghezza precisa. Il modo di loro decorso è pure la causa della costante obliquità che presenta la loro apertura di sbocco Tav. 3. Fig. 3. la quale ordinariamente è a foggia di imbuto Tav. 2. Fig. 1. lett. *a.* Tav. 4. Fig. 2. lett. *a.* In alcuni animali anche lo sbocco è rotondo come il lume della glandola, benchè si faccia obliquamente come nelle Cavalle Tav. 3. Fig. 3.

In alcuni animali l'epitelio interno è pavimentoso come nelle cagne e nelle gatte Tav. 2. Fig. 1. e Tav. 4. Fig. 2. in altri è cilindrico come nelle cavalle e nelle vacche Tav. 3. Fig. 3. Tav. 2. Fig. 2. e Tav. 5. Fig. 2.

Le glandule otricolari dell'utero della donna sono alcune semplici ed altre ramose, la loro membrana esteriore è esilissima e alcuni anatomici la dicono anista, l'epitelio interno è delicato e cilindrico. Non è così facile l'osservarle come negli animali. Secondo Hirtl (1), la mucosa della cavità uterina sarebbe rappresentata da queste glandulette tubulose assieme connesse da tessuto uniente e vasi capillari sanguigni. Le sezioni parallele alla mucosa uterina o trasversali delle glandole mi hanno però mostrato che nella specie umana le glandole uterine non sono così vicine e connesse come è universalmente insegnato, e come furono piuttosto immaginate che delineate dal vero nella Memoria di Weber: questo non toglie però che la figura del Weber non sia riportata in moltissime opere recenti di Anatomia e Fisiologia tanto umana che comparata.

In tutti gli animali nel periodo della gestazione le glandole uterine non solo aumentano di volume, ma l'epitelio interno diventa più trasparente e delicato.

È stato pure accolto dagli Anatomici e dai Fisiologi l'insegnamento dato da Sharpey e confermato da Weber e Bischoff che cioè nelle cagne e nelle gatte esistano due specie di glandole uterine, le semplici cioè e le ramose, alle quali alcuni Fisiologi vollero affidati uffici disparatissmi. Alle semplici di separare il muco uterino, alle ramose di contribuire alla nutrizione dei feti. Era di massimo interesse per me il confermare una tale osservazione. Ho di già superiormente indicato che colle sezioni verticali dell'utero non si potevano ottenere a causa del decorso delle glandole, che porzioni di queste tagliate trasversalmente.

Pensai allora che per riuscire ad ottenere alcune glandole semplici o follicoli o cripte e porzioni notevoli almeno di ramose, onde confrontandole giudicarle, convenisse togliere con un pennello e ripetute lavature gli strati superficiali dell'epitelio della mucosa uterina, e che sollevando poscia con una pinzetta il più superficiale velamento della mucosa così denudata e tagliandolo alla base per distenderlo sù di un vetro, in questo strato sottile e superficiale avrei facilmente scorto coll'esame microscopico quanto mi premeva di osservare. L'esperimento riescì ed è sempre di grande utilità per chi voglia ricercare le glandole uterine negli animali. Più volte ottenni con questo mezzo glandole otricolari intere dall'utero della cagna come feci rappresentare nella Tav. 2. Fig. 1. lett. *a. a.* ma le ripetute ricerche che io feci adoperando codesto mezzo non valsero una sola volta a mostrarmi una glandula semplice o cripta nell'utero della cagna. Egli è evidente che se ne ottenevo spesse volte delle otricolari intere, la stessa cosa e molto più facilmente avrebbe dovuto avvenire se le corte o cripte avessero realmente esistito. Adoperando però questo stesso mezzo sulla mucosa uterina della gatta, le osservazioni di Sharpey e di Weber sulla esistenza nell'utero di due specie di glandole parevano a prima vista realmente confermarsi, ma a chi bene guarda T. 4. Fig. 2. lett. *b. b.* il volume e la lunghezza variabile delle glandole vale meglio ad indicare un vario grado di sviluppo o una mole diversa nella stessa specie di glandole, anzichè a stabilire due specie di glandole distinte. Forse che il numero delle gestazioni ha una influenza a fare sì che anche nella cagna si osservi o nò quello che ho indicato avere osservato nella gatta? Forse che in alcuni individui soltanto il volume di queste

(1) Manuale d'Anatomia Topografica T. 2. p. 112, Milano 1858.

glandole è così notevolmente variabile? Troppe e ripetute osservazioni di confronto che io non ho, si richieggono per sciogliere queste domande, ma le osservazioni riportate benchè siano in uno scarso numero, pure bastano per rifiutare con sicurezza il fatto capitale come era insegnato, dell'esistenza cioè di due specie di glandole distinte nell'utero della cagna e della gatta; dal quale fatto si dedussero così gravi conclusioni fisiologiche attribuendo alle une ed alle altre diversissimi uffici.

Ma se due specie di glandole uterine non si possono ammettere nelle cagne e nelle gatte, le due specie di glandole realmente si trovano e facilmente si scorgono in altre specie di animali come nella vacca e nella pecora. L'osservazione riesce facile e sicura tagliando trasversalmente la mucosa uterina che cuopre i cotiledoni rudimentari nell'utero non gravido dei detti animali, nei quali nella località indicata non si può sollevare la mucosa nel modo che indicai per la cagna e per la gatta. L'esistenza di cripte o glandole semplici che a scanso di equivoci io chiamerò follicoli glandulari semplici, nei detti animali era sfuggita fino ad ora alle indagini degli osservatori. Sono essi copiosissimi e agglomerati nei cotiledoni rudimentari, benchè non manchino nel rimanente della mucosa uterina ove sono piuttosto rari e disseminati. Tanto nelle sezioni verticali quanto nelle trasverse verso la superficie interna dei cotiledoni della vacca Tav. 5. Fig. 2. i detti follicoli si mostrano quasi sempre tagliati trasversalmente, il che vuol dire a parer mio che hanno un andamento molto sinuoso e che essi pure come le glandole otricolari decorrono obbliquamente. Egli è solo in alcuni casi che coi tagli verticali si ottiene di tagliare verticalmente pure alcuni dei detti follicoli ed appariscono allora come esilissime e sinuose fenditure. Differiscono essenzialmente dalle glandole otricolari non solo per essere grandemente e senza confronto più corti e sottili, ma perchè l'epitelio loro interno è pavimentoso e non cilindrico come lo è nelle glandole otricolari Tav. cit. lett. *a*. Con queste hanno di comune, che aumentano, pur essi di volume come quelle nella gravidanza. Variano sensibilmente i follicoli fra di loro tanto per la loro lunghezza quanto per la loro mole. Quelli che sono come dissi agglomerati nei cotiledoni rudimentari che altro non sono che il peduncolo del cotiledone materno nell'utero gravido, come le glandole otricolari che in quello decorrono, versano molto probabilmente l'umore separato alla base e nell'interno del cotiledone materno o organo glandulare di nuova formazione. Tanto per gli uni come per le altre è però difficilissimo il vedere chiaramente il luogo dove sboccano. In vicinanza alla base dell'organo glandulare si veggono spesso segmenti di detti follicoli Tav. 6. Fig. 1. lett. *m*. e ciò che più monta non è il loro volume solo che è aumentato è anche la secrezione che si permuta; di fatto la loro superficie interna non è più ricoperta da un epitelio pavimentoso, ma vi si scorgono delle cellule ovali molto diafane. Difficile si è il dire quale possa essere il loro ufficio, ma l'aumento del loro volume nella pregnanza, il trovarsi agglomerati nei cotiledoni, e il mutamento della loro secrezione nella pregnanza, lasciano sospettare che ad essi sia affidato un ufficio assai importante analogo a quello delle glandole otricolari. Ad ogni modo le cose a cui ho accennato relativamente ai follicoli glandolari semplici nell'utero della vacca e per l'appunto nei luoghi dove formansi le placente, bastano parmi per escludere il precetto generale di coloro che insegnarono e credettero all'esistenza di glandole corte o semplici nell'utero degli animali, e loro attribuirono l'ufficio semplicissimo di separare il muco uterino.

Nel centro delle depressioni uterine che costituiscono i cotiledoni rudimentari nelle pecore, osservansi pure copiosissimi come dissi i follicoli glandolari semplici, havvi però una differenza con quanto osservasi nella vacca e consiste in ciò che nel cotiledone rudimentario dell'utero non gravido di questo ultimo animale, gli sbocchi delle glandole otricolari sono mescolati con quelli dei follicoli Tav. 5. Fig. 2. mentre nei cotiledoni rudimentari della pecora, le glandole otricolari sboccano tutt' attorno all'orlo rilevato che circoscrive i cotiledoni, e nella depressione o concavità centrale osservansi copiosissimi soltanto i follicoli glandolari semplici.

Ho già ripetute volte indicato che le glandole otricolari come i follicoli aumentano di volume nella pregnanza; e benchè codesta osservazione per le glandole otricolari rimonti come si disse a Malpighi, pure non ho trovato da alcuno indicato di quanto sia codesto ingrandimento. L'Illustre Prof. Panizza (1) tentò l'injezione delle glandole otricolari dell'utero mercè le loro aperture di sbocco, e disse che erano formate da un esile canaluccio che dividevasi in due o tre esilissimi, serpentini e gozzuti terminanti dopo il tragitto di tre a quattro linee con estremità cieche. Ma egli non disse se tentò l'injezione delle glandole nell'utero non gravido o gravido: è molto probabile che fosse in questo ultimo caso ove per l'aumento della mole delle glandole la riuscita è più facile, ma non può dirsi con sicurezza. Le glandole variando nella vacca tanto in lunghezza che in larghezza così nell'utero gravido come nel non gravido e le difficoltà che s'incontrano a toglierne delle intere ed in buon numero non mi permisero di stabilire una media approssimativa della loro lunghezza, mi limitai per questo a raccogliere le differenze che s'incontrano misurando l'estensione del loro diametro trasversale, i tagli in questo senso riescendo come dissi assai facili e numerosi tanto nell'utero gravido come nel non gravido. Cercai che la misura in tutti i casi fosse tolta in vicinanza al loro sbocco nella cavità dell'utero, perchè quivi mancano quelle dilatazioni parziali e totali che nel decorso delle glandole s'incontrano nell'utero di alcuni animali come nella vacca, e che sarebbero causa certa di errori.

Eccovi o Signori i risultati che ottenni.

Nell'utero della cavalla non gravido il diametro trasversale delle glandole otricolari compresa la grossezza della parete varia da quattro a cinque centesimi di millimetro, mentre nell'utero della cavalla a termine trovai che avevano acquistato quello da cinque a sei centesimi di millimetro.

Molto maggiore è lo sviluppo che acquistano le dette glandole nell'utero della vacca. Per maggiore esattezza tolsi per questo animale le misure da tagli trasversali sul cotiledone nelle vacche non gravide, e sul peduncolo del cotiledone nelle gravide. Nel primo caso il diametro trasversale compresa la parete era da nove a dieci centesimi di millimetro, mentre nel secondo, al terzo mese di pregnanza, avevano acquistato un aumento dai quattordici ai sedici centesimi di millimetro.

Misurai ancora i follicoli semplici nelle stesse regioni che ho ora indicate. Nelle non gravide il diametro dei follicoli essendo come si disse normalmente

---

(1) Sopra l'utero gravido di alcuni Mammiferi. Milano 1866. p. 10.

molto variabile, mutava per questo dai due ai quattro centesimi di millimetro. Nelle gravide i detti follicoli toccavano dai quattro agli otto centesimi di millimetro.

Vedremo più avanti come e perchè anche la cavità interna dell' utero della donna e della cavalla si debba a rigore di termine riguardare come coperta da una membrana mucosa. Ciò non toglie però che fino da ora io non possa ricordare, tutti concordando nell' affermarlo, che la mucosa uterina presenta notevoli differenze nelle diverse specie di animali, e questo per accennare a quelle particolarità che osservansi nella mucosa uterina delle coniglie, nelle quali è incerto per alcuni valenti anatomici come Bischoff se esistano o nò le glandole otricolari nell' utero, che in altri roditori come i sorci, da altri come da Leydig furono negate.

Esaminando la mucosa dell' utero non gravido della coniglia si vede formata da tanti esili follicoli che si direbbero mucosi gli uni vicini agli altri, con un canale o cavità ristrettissima e lunghi da cinque ad otto centesimi di millimetro. Forse sono questi che il Leydig come si disse confrontò colle glandole di Lieberkuhn dell' intestino nelle talpe, e non trovò sostanziale differenza fra queste e le pieghe molto elevate che veggonsi nella mucosa uterina dei sorci. L' opinione di Leydig trova saldissimo appoggio quando di confronto si esamini la mucosa uterina in una coniglia gravida e nei luoghi dove non si formò la placenta, quivi si veggono grandi duplicature o pieghe elevate della mucosa nelle quali i follicoli glandolari a cui ho accennato hanno realmente acquistato uno sviluppo colossale. Ma di questo dirò più estesamente parlando della formazione della placenta, per ora mi limiterò a notare che esaminando l' utero di una coniglia gravida nella quale la porzione superiore di un corno era rimasta vuota per la lunghezza di quattro centimetri circa, trovai che la mucosa in tutta questa porzione di utero era cospersa di follicoli alti da due a tre centesimi di millimetro e larghi quattro o poco più. Tutti avevano un' apertura di sbocco molto più larga che misurai variare dai quattro agli otto centesimi di millimetro. L' apertura o cavità centrale nei maggiori era di due centesimi di millimetro e la grossezza della parete e dello strato epiteliale interno ne misurava tre. Mi riescì facile lo istituire codeste osservazioni sollevando e staccando pieghe della mucosa come già indicai, ma ciò che più monta mercè questa semplice industria si acquista anche la certezza che non esistono glandole otricolari nell' utero della coniglia. Colle sezioni verticali tanto dell' utero gravido come del non gravido in questo animale si rimane sempre necessariamente incerti e dubbiosi, giacchè sempre con qualche facilità coi detti tagli si veggono apparenti tubi glandulari sempre però tagliati trasversalmente e piuttosto lontani gli uni dagli altri Tav. 7. Fig. 4. lett. *d. d.* Senza la piccola industria a cui ho accennato riesciva impossibile formarsi un concetto della lunghezza e della distribuzione dei creduti tubi glandulari che parevano molto radi e dispersi, mentre altro non sono che porzioni delle basi dei follicoli che ho indicati tagliati trasversalmente e rimasti compresi nel taglio della preparazione. Con questo si ha ragione delle incertezze di alcuni e delle discrepanze che si ebbero fra chi ammise e chi negò l' esistenza delle glandule otricolari nell' utero delle coniglie, ma ciò che più monta si è che rimane dimostrato che le glandole otricolari dell' utero mancano realmente in alcuni mammiferi, e che in questo caso le cripte mucose o glandole semplici, aumentano di volume in modo veramente

straordinario nella gravidanza, da lasciare ragionevolmente sospettare che ad essi sia affidata nella pregnanza la funzione che è delle glandole otricolari e dei follicoli semplici quando le une e gli altri non mancano. Anche col fatto adunque della mancanza delle glandole otricolari può argomentarsi la grande importanza che esse hanno nel periodo della gestazione. Quale sia precisamente il loro ufficio riesce assai difficile a dirsi. I numerosi fatti a cui sono venuto accennando rendono a parer mio molto probabile l'opinione già emessa con più scarsi dati da Eschricht e seguita da molti illustri fisiologi moderni, che le dette glandole ed io aggiungerò i follicoli semplici nel periodo della gravidanza separino un umore destinato a fornire alcuni elementi per la nutrizione dei feti e specialmente quando gli organi a questo destinati e cioè i villi del chorion non sono per anche completamente sviluppati. Che gli uni e le altre nel periodo di non gravidanza separino in gran parte l'umore che chiamasi muco uterino è molto probabile, ma quello che mi preme di affermare si è, che non esistono nell'utero dei mammiferi due specie di glandole distinte per forma volume ed ufficio come da molti è insegnato. Parlando della decidua umana mostrerò come essa sia da ritenersi come un prodotto di essudazione dovuto in massima parte alle glandole otricolari, e come le numerose aperture che obbliquamente traforano la decidua, segnino appunto gli sbocchi delle dette glandole che rimangono pervii nella decidua per l'incessante trapasso del materiale che da quelle è elaborato. Questo stesso fatto, benchè con risultanze interamente opposte vedesi notoriamente negli invogli fetali della vacca, nel quale animale i più degli anatomici concordano a negare la decidua uterina o vera. Essa però esiste e facilmente si scorge nei preparati indurati nell'alcool o nell'acido cromico. Trovasi essa a foggia di un velamento di colore giallognolo formato da cellule epiteliali irregolarmente addossate a foggia di strati e accollato su tutta la superficie esterna del chorion. In questo velamento epiteliale che rappresenta la decidua umana, la principale differenza sta in ciò che invece di aderire alla superficie interna dell'utero, aderisce al chorion contro il quale è spinto l'elaborato delle glandole uterine, da questo ne viene che invece dei fori o pertugi che veggonsi nella decidua umana, si veggono nella decidua della vacca, in corrispondenza delle glandole uterine, delle squamette a foggia di opercoli di una sostanza giallognola trasparente, dura e resistente tanto agli acidi che agli alcali che si infiltra e immedesima ancora collo stesso corion. Il Burckardt (1) fu il primo che ne facesse parola, nè questa osservazione fu da altri ripetuta. Portando su di esse l'osservazione ho notato che sono formate da una lamina sottile più larga che poggia sul corion, e sulla parte che guarda l'utero in corrispondenza dello sbocco delle glandole havvi sulla laminetta una protuberanza oviforme a foggia di un grosso nucleo, alcune volte liscio, nel centro del quale si veggono alcune granulazioni centrali giallognole, altre volte irregolarmente scabro e granelloso. La grandezza di queste squame od opercoli solidi è variabile, alcuni essendo tondeggianti altri ovali od elittici. Nei ton-

(1) Quum igitur uterum a chorio removissem, propius lente vitrea armato oculo inspexi, et corpuscula minima lutea chorio inhærentia ex oculis vasorum spiralium recedere observavi. Simulac ex vasorum orificiis hæc corpuscula remota fuerunt: guttulæ humoris lactei ex vasibus spiralibus extillaverunt: Observationes Anatomicæ de uteri vaccini Fabrica. Basileæ 1834. p. 24.

deggianti il diametro totale era di poco più di dieci centesimi di millimetro e l'elevazione ovale centrale di sei nel suo diametro maggiore. Gli elittici maggiori misuravano trenta centesimi di millimetro nella loro maggiore lunghezza ed erano larghi sedici. Il nucleo centrale era lungo ventiquattro e largo dieci centesimi di millimetro.

Bastino le cose dette fino ad ora intorno alle glandole uterine ed ai loro uffici, troppe cose restandomi a dire intorno all' organo glandulare di nuova formazione nell' utero degli animali mammiferi e nella umana specie, che già vi dissi formare in tutti i casi la porzione materna della placenta.

DELL' ORGANO GLANDULARE O PLACENTA MATERNA NEGLI ANIMALI NEI QUALI LA PLACENTA È VILLOSA O DIFFUSA.

Fu noto agli antichi cultori l'anatomia comparata che nell' utero di alcuni animali mancavano nella pregnanza e la placenta e i cotiledoni. Fra questi il cavallo ed il porco furono indicati dagli antichi. I moderni hanno aggiunto che la placenta come oggi si chiama villosa o diffusa, trovasi anche nei Camelli, nei Dromedari, nei Lama e secondo Mueller (1) anche nei Cetacei. Uno studio comparato dell' utero gravido in queste diverse specie di animali potrà mostrare alcune differenze anatomiche di un qualche interesse, tanto più che trovasi già notato, che nelle Scrofe le papille del chorion invece di essere corte vicinissime e quasi regolarmente disseminate su tutta la di lui superficie, si riuniscono invece come in tanti pennacchi, in mezzo ai quali le altre papille sono assai più rare, onde è, soggiungono, che questo fatto segna quasi un anello di congiunzione o di passaggio fra le placente regolarmente diffuse e le placente agglomerate dei ruminanti (2). Per ora io prenderò solo in esame la placenta villosa o diffusa della Cavalla, per la gran ragione che non ho potuto portare il mio esame su quella di altri animali. Per buona fortuna però quella della Cavalla presentando maggiore semplicità, per quanto si afferma, in confronto di quella della Scrofa, avrei dovuto ad ogni modo prescegliere quella della Cavalla come tipo per le osservazioni che ho l'onore di esporvi.

Ricercando le cognizioni che l'antica sapienza ci lasciò in retaggio, troviamo che il primo insegnamento che ne fu dato in proposito, benchè lo fosse piuttosto grossamente, lo diede il nostro Rnini, ma ad onta di questo fu desso assai più vicino a verità di quanto poi venne insegnato fino ai giorni nostri. E per vero descrivendo egli la placenta o secondina delle Cavalle (3) così si espresse « Sopra queste tele (invogli fetali) è quella carnaccia rossa, spugnosa e sottile che si ritrova nella matrice e nelle braccia (corna dell' utero) delle cavalle pregne, e nasce dal primo sangue delle vene della matrice, il quale

(1) Mueller. Manuel de Physiologie. Paris 1851. T. 2. p. 731.
(2) Colin. Traité de Physiologie Comparée des animaux domestiques. Paris 1856. T. 2. p. 560.
(3) Dell'Anatomia e delle Infirmità del Cavallo. Bologna 1596. Lib. IV. Cap. XII (anatomia).

quasi ingrossato e rappreso, esce dall'estremità loro che finiscono colle bocche aperte nella superficie di dentro della matrice, ed ha la istessa forma che tutta la matrice, essendo sparsa per tutte le sue parti; ed è differente dalla placenta o secondina delle donne essendo in queste di forma tonda come una focaccia ». Benchè io creda per le osservazioni da me fatte che colle parole citate, il Ruini realmente accennasse all'organo glandulare che or ora descrivérò e che si forma su tutta la superficie interna dell'utero, pure per l'imperfezione delle indicazioni io non voglio escludere che colle parole « carnaccia rossa e spugnosa » Il Ruini non volesse invece indicare le villosità del chorion, che da quanti vennero poi, furono riguardate come costituenti da se sole la placenta nelle cavalle, o non accennasse e a queste e all'organo glandulare o porzione materna della placenta. Comunque sia, otto anni dopo Ruini, l'Illustre Fabrizio d'Acquapendente nella sua opera memorabile, De Formato Foetu (1) considerò le villosità del chorion come rappresentanti la placenta nelle Cavalle, opinione che giunse e fu accolta da quel sommo che fu Alberto Haller che ampliandone il concetto giunse ad affermare « In omnibus omnino quadrupedibus chorion repetitur, eiiam in iis, quibus vera placenta vix tribui potest, ut in sue, ut omnino videatur naturam quadrupedum posse placenta carere, chorio carere non posse » (2). Ma Fabrizio aveva pure aggiunta un' altra osservazione di fatto, che merita speciale menzione sia perchè da lui fu fatta per la prima volta sia perchè dagli altri fu poscia o dimenticata, o ripetuta soltanto in modo vago ed incerto. La nozione è questa: che le elevazioncelle formate dalle villosità del chorion entravano in altrettante cavità corrispondenti nell'utero. Minima et innumera tubercula per chorion dispersa et se se quasi mutuo tangentia, quae in cavitates sibi in utero respondentes, intrant, quæ sane carneæ substantiæ vicem subeunt (3). Che se ricerchiamo di quanto codesta cognizione si ampliasse da Fabrizio ai giorni nostri, non avremo di che confortarci, spesso trovandola dimenticata del tutto, o solo ripetuta. Il chorion dei Pachidermi scrisse Baer (4) è coperto di villosità le quali non acquistano grande incremento. Ad esse corrispondono sulla superficie interna dell'utero innumerevoli fossette disposte a foggia di un favo d'alveare, ognuna delle quali riceve una villosità. E il Mueller trattando dopo alcuni anni lo stesso argomento, non solo non aggiunse alcun che di più chiaro e preciso, ma fu più vago ed incerto dello stesso Baer. Nei Pachidermi scrisse egli (5) la placenta fetale si estende sulla superficie intera del chorion: la placenta uterina è ugualmente distribuita sulla faccia interna dell'utero che acquista una tessitura cellulosa e presenta numerose depressioni destinate a ricevere le villosità del chorion. Nè qui si arresta la poco lieta indagine retrospettiva che ho incominciato. Agli antichi era noto che l'unione del chorion coll'utero nelle cavalle e nelle troje non avveniva che negli ultimi mesi della pregnanza, e questa cognizione che oggi

---

(1) Padova 1604.
(2) Haller. Elementa Physiologiæ corporis humani. Bernæ 1766. T. VIII. p. 185.
(3) Hier. Fabricii ab Acquapendente. Opera omnia Anot: et Physiol: De Formatu Foetu, Pars. II. p. 89. Lugduni Batav. 1737.
(4) Untersuchungen ueber die Gefaesseverbindung zwischen Mitter und Frucht in den Säugathieren. Leipzig. 1828.
(5) Manuel de Physiologie. Paris 1851. T. 2. p. 732.

acquista un' alta importanza, dopo che avrò dimostrato la neoformazione di un organo glandolare su tutta la superficie interna dell' utero, non solo fu dimenticata, ma si insegnarono fatti che sono contrari a verità.

Primo ad indicare questo fatto di grande interesse per gli anatomici ed i fisiologi fu l' inglese Needham (1) il quale dopo aver detto che nelle troje pregne, il chorion fino alla metà della gestazione non aderiva menomamente all' utero e che in sul finire di quella le eminenze o tubercoli del chorion aderiscono lievemente all' utero soggiunge « Equa quoque, ut sepius innui, prioribus mensibus fere eodem modo se habet et utero nusquam cohæret. Donec post aliquod tempus tubercula carnea exigua appareant orobi magnitudine. Hæc paulatim augentur, invicem continuantur et digitulos (non glanduloso corpore utero adnascenti) (2) sed ipsi uteri membranæ interiori, satis insignes inserit. Ut revera continuata quædam placenta per totum chorion extensa videatur, vel potius chorion ipsum ex membrana in placentam mutatum »[illegible] più avanti. op. c. p. 181 Tandem in posterioribus mensibus eo ventum erit, ut chorion, notabili jam crassitie insigne, placentam utero continuatam repraesentet, surculosque infinitos totidem venulis turgidos, uteri tunicæ interiori immittat.

Lo Snape (3) aggiungeva che il chorion nelle Cavalle non aderiva alla membrana la più interna della matrice che verso la fine del sesto mese, e che negli ultimi mesi della pregnanza, i villi del chorion aumentano così di volume, da mostrare che esso ha perduto le apparenze di una membrana ed essere diventato una placenta. (4)

Wepfer (5) confermava queste osservazioni credendo che fossero dovute a Graaf, ma per verità questo rinomato anatomico non faceva che ripetere le osservazioni già state fatte come si è veduto da altri (6).

Più tardi Alberto Haller (7) coordinava dirò così le sparse osservazioni, ma non aggiungendo osservazioni sue proprie, lasciò alcune incertezze che voglionsi ricordare. Così dopo avere insegnato.» Qui equo et sui nullam placentam esse docent, ii prima tempora fetus sola describunt, in quibus sola chorii membrana uterum sublinit. Nam etiam in his animalibus placenta sensim subnascitur, ed in equo quidem chorion ex vasis nunc numerosissimis congesta in unam continuam placentam abit quæ cum utero confervet.» ma poco dopo soggiunse (8) Quæ enim animalia eam conjunctionem (dell' utero colla placenta) habent leviorem, iis etiam plus de Chorii natura manet, et minus cum placenta humana convenit, ut equo et sui, et exscusari possunt veteres, qui placentam pro crassiori chorii particula habuerunt:

Ma per verità che i vecchi fossero scusabili, io non voglio negare, ma par-

---

(1) Needham Gualt: Disquisitio anatomica De Format. Foet. Londini 1667. p. 177 et seq.
(2) Parlando delle troje aveva detto: Nullæ hic glandulæ, nulla placenta. l. c.
(3) Anatomy of the horse. London 1686.
(4) Ho tolto questa citazione dalla traduzione in francese dell'opera dello Snape, che fece il Garsault. col titolo„ L'Anatomie Generale du Cheval. Paris 1732. p. 32.
(5) Ephem: Natur: Curios: Dec: 1. An. 1. 3. obs. p. 129.
(6) In suibus vero per totam gestationem placenta nulla deprehenditur, at tantum Chorij crassities quædam apparet: idem quoque in equabus primis gestationis mensibus observari dicitur, donec post mediam gestationem in chorio exigua tubercula carnea excrescant, quorum beneficio illud utero cohæreat: R. Graaf. Opera omnia Lugduni 1678 p. 207.
(7) Idem. Physiol. T. VIII. Bernæ 1766. p. 223.
(8) Idem. p. 226.

mi che l'Illustre Fisiologo ripetesse appunto quanto essi avevano insegnato. Per tutti la placenta era solo formata dalle villosità del corion. Queste stesse incertezze benche più spiccanti risalivano a Fabrizio che coll'antica semplicità confessava la propria ignoranza. In porcis autem et equis, quibus carnea moles nulla conspicitur, quid dicemus? non certe quod aliquando Aristoteles praecepit ut rem obscuremus, cum ignoramus: sed magis cum aliqua concinna sententia ignorationem tegamus: quæ est, ut in porcino et equino foetu, carneam substantiam ut in cæteris non observemus, quoniam Deus providentiam et potestatem suam multarum rerum mirabili varietate voluit ostendere,, e poscia « At cur equinus et porcinus foetus ea destituantur, nihil habeo quod asseram. Nisi forte dicamus, non prorsus deficere, cum exterius per totum chorion exigua, imo minima, innumeraque tubercula, quasi se tangentia conspiciamus, cavitates illas in utero respondentes intrantia: Cur vero in equino et porcino foetu ita habeant, explicet ille qui me felicior tantarum potuit rerum cognoscere causas. (1)

Tutte queste osservazioni relative all'utero gravido delle cavalle che oggi si possono chiamare antiche, dopo che Haller le aveva dirò così coordinate non vennero illustrate come meritavano. Gli scrittori che vennero poi ed i moderni si contentarono d'insegnare che la mucosa uterina delle cavalle pregnante era tumefatta, o tutto al più come fecero Baer e Mueller si disse come nuovo insegnamento, incompletamente quello che Fabricio e Needham avevano detto più chiaramente. Della carnaccia rossa che Ruini prima di ogni altro aveva indicato formarsi su tutta la superficie interna dell'utero nessuno cercò e insegnò che cosa fosse.

Generalmente dai moderni fù accolto il concetto che le villosità del Chorion costituivano da se sole la placenta nei pachidermi, per cui s'insegnò che l'avevano disseminata o diffusa su tutta la superficie del Chorion. Nè valeva a mutare codesto concetto, l'insegnamento per vero errato del celebre Gurlt (2) che i villi del Chorion penetravano in questi animali direttamente nelle glandole otricolari uterine. Codesto insegnamento tutto al più se vero, avrebbe confermate in questi animali le osservazioni di Sharpey e di Weber sulla penetrazione della estremità di alcuni villi nella prima porzione di alcune glandole uterine dove la placenta si forma. Io non avrò che a citare poche parole del Colin per mostrare come ai giorni nostri, le verità anatomiche benchè incomplete sopra questo argomento, insegnate dagli antichi e che più sopra ho riportate, furono del tutto e completamente dimenticate. La maniera colla quale, scrisse il Colin (3) le papille placentari si congiungono colla mucosa uterina è presso che uguale in tutti gli animali qualunque sia la forma della placenta. Dal lato dell'utero la membrana mucosa offre come mostrarono le belle osservazioni di Berres e di Weber, diverse specie di follicoli, gli uni larghi e poco profondi che sembrano destinati a secernere il muco, gli altri lunghissimi con una sola entrata e con numerose ramificazioni, destinati ognuno a ricevere una papilla della placenta ed i suoi diversi filamenti. Nei ruminanti questi follicoli hanno delle enormi aperture ».

---

(1) Hyeronimi Fabricii ab Aquapendente Opera omnia, De Format. Foet. P. 11. p. 89. Lugd. Batav. 1737.
(2) Handbuch der Vergleichenden Anatomie der Haus — Säugethiere Berlin 1860 p. 431.
(3) Traité de Physiologie Comparée des animaux domestiques. Paris 1856. T. 2 p. 561.

Disgraziatamente la conclusione di queste ricerche non è lieta. Dopo più di due secoli quel poco di vero che si sapeva, benchè imperfettamente indicato, si dimenticò. Nuove osservazioni s'insegnarono, alcune non vere, altre inesatte, e queste ci condussero ad una lunga serie di errori che ho compendiato riportando poche parole di Colin.

Le ricerche comparate sulla mucosa dell'utero gravido e non gravido delle cavalle sono del maggiore interesse per gli Anatomici e pei Fisiologi, giacchè con queste la doppia struttura costante della placenta si palesa nella sua più grande semplicità e chiarezza. Ponendo adunque a confronto la mucosa di un utero non gravido con quella di un utero gravido e vicino al termine di gestazione nella detta specie di animali, si notano anche alla semplice e superficiale osservazione esterna alcune differenze che si fanno a prima vista palesi, vuoi pel colore vuoi per la forma che ha acquistato la mucosa nell'utero gravido.

Nell'utero non gravido la mucosa è liscia e vellutata di un colore debolmente roseo tendente al gialliccio, qua e là piegata in molli e grandi falde. Nell'utero gravido invece, mancano le piegature a falda, e tutta la superficie esterna della mucosa è percorsa da rialzi vermiformi serpeggianti strettamente vicini gli uni agli altri, di colore rosso cupo molto intenso e tendente al violetto, la superficie non è liscia ma appare tomentosa, e osservando non si può impedire che torni alla mente la carnuccia rossa e spugnosa come la chiamò Ruini. Tagliando verticalmente porzioni di utero gravido a pregnanza inoltrata e confrontando tagli uguali praticati sull'utero non gravido, anche ad occhio nudo si vede che la mucosa che in questo ultimo male si discerne, si è notevolmente ingrossata nell'utero gravido e forma uno strato uniforme, alto da un millimetro e mezzo a due millimetri, di un colore rosso gialliccio nell'interno sulla superficie colpita dal taglio, ed ha anche quivi un aspetto tomentoso. Staccando leggiermente il chorion si riesce facilmente a vedere come le numerose e stipate villosità che lo cuoprono entrano nello strato tomentoso in cui sembra essersi permutata la mucosa. È singolare che Anatomici e Fisiologi rispettabilissimi si contentassero di queste semplici e superficiali osservazioni e non cercassero oltre. Fin qui io nulla ho aggiunto a quanto avevano insegnato Fabricio e Needham e che più incompletamente avevano ripetuto Baer e Mueller. Ma l'esame microscopico mi diede ben presto facile e sicura ragione degli indicati permutamenti, che ora brevemente indicherò.

Nella Tavola 3. Fig. 1. e 2. ho rappresentato una sezione verticale dell'utero gravido e non gravido di cavalla veduta ad uno stesso piccolissimo ingrandimento, onde a prima vista e alquanto meglio si scorgano le principali differenze che già indicai rilevarsi anche ad occhio nudo.

La linea oscura Fig. 1. lett. *a. a.* rappresenta lo strato epiteliale che riveste tutta la superficie interna dell'utero non gravido nelle cavalle; colle lett. *b. b.* ho indicato le glandole otricolari, alcune delle quali si veggono intere ed altre in diverso modo tagliate. La piccolezza dell'ingrandimento non lascia discernere alcun elemento dello strato cellulo-vascolare sotto-mucoso in mezzo al quale si trovano.

La Fig. 2. rappresenta una eguale sezione verticale dell'utero gravido nello stesso animale, e quello che a prima vista colpisce si è l'ingrandimento della linea segnata *a. a.* nella figura precedente. Non è più una linea oscura dove

gli elementi cellulari che la compongono non sono appariscenti, ma è uno strato uniformemente ondulato formato da tante masse risultanti dall' unione di piccoli otricini o follicoli, gli uni vicini agli altri lett. *a. a.* Le masse sono fra di loro disgiunte dai canali di sbocco delle glandole otricolari lett. *b. b.* che per l' elevazione dello strato sotto-mucoso e per il loro ampliamento, più facilmente riescono tagliate per trasverso nell' utero gravido.

Anche per le scarse indicazioni che ho dato accennando alle due predette figure, sorge una prima ed assai grave domanda, e cioè che cosa è e quali parti debbono essere comprese sotto la denominazione di mucosa uterina nelle cavalle? Quali sono le parti della mucosa uterina che si permutano per dar luogo alle differenze che si sono notate?

Per rispondere alla prima domanda, io debbo anzitutto ricordare che già da tempo, fu dagli anatomici sollevata la questione per sapere se la superficie interna dell' utero della donna era o nò coperta da una membrana mucosa. Il Bischoff nel suo trattato sullo sviluppo dell' uovo toccò di una tale questione discorrendo della membrana decidua, e concluse « che se si vuole pur ammettere l' esistenza di una membrana mucosa nell' utero della donna, che si possa mediante lo scalpello o la macerazione o con altre industrie distinguere e separare in uno strato interno membraniforme speciale, come nel maggior numero dei mammiferi, è forza concludere che la matrice della donna manca di membrana mucosa, giacchè anche colle sezioni verticali sottili, e coll' ajuto del microscopio non si vede in alcun punto un vestigio solo di un simile strato che sia distinto dal parenchima uterino. Ma soggiungeva il Bischoff « se si considera la natura della superficie interna di quest' organo, scorgesi che ha grandi rapporti con una superficie mucosa ». Per verità parmi che il Bischoff sfuggisse così, ma non risolvesse la questione, e quanto fu detto per la mucosa uterina della donna può egualmente ripetersi per l' utero della cavalla non gravida, o gravida, ed anzi per questa specie di animali si cadrebbe in maggiori contraddizioni, giacchè se si giudicasse che la mucosa uterina nelle cavalle gravide è formata dallo strato di follicoli glandulari a cui ho superiormente accennato, bisognerebbe pure affermare che nelle cavalle l' utero si riveste nella sua superficie interna di una membrana mucosa solo nella gravidanza, e che essa manca nell' utero non gravido, quando il nome di membrana mucosa non si volesse dare ad un semplice strato epiteliale, e allora la mucosa uterina nelle cavalle esisterebbe quando non sono gravide e mancherebbe nella pregnanza. Ma le particolarità che ho indicate intorno alla mucosa uterina parlando delle glandole uterine, credo mi permettano, richiamate ora che siano, di chiarire una tale questione che ha qualche interesse sia dal lato anatomico che fisiologico, e lo hanno specialmente per me che in questo lavoro sarò obbligato ad ogni tratto di parlarvi di mucosa uterina.

La soluzione di una tale questione a prima vista è molto intricata e difficile a risolversi quando si restringe l' indagine alla mucosa dell' utero umano: si risolve a parer mio molto facilmente invece, quando si chiami in ajuto l' anatomia comparata. E per vero da che cosa risulta formata la mucosa uterina negli animali in cui è ammessa da tutti senza contestazione? Si afferma che la mucosa esiste quando senza ajuto di alcun sussidio si può togliere dalla superficie interna dell' utero e facilmente uno strato membraniforme, e con maggiore sicurezza si afferma che la mucosa esiste, quando questo strato si eleva

sotto forma di pieghe o duplicature più o meno appariscenti. Ma le appariscenze non debbonsi confondere colla realtà, ed esaminando al microscopio la superficie interna dell'utero della cavalla o della donna dove vera membrana mucosa nel senso anatomico della parola non esiste, ed una piega sollevata a festoni dell'utero di una sorcia dove l'esistenza della mucosa non è posta in dubbio, l'osservatore non vi rileva alcuna reale differenza negli elementi istologici dell'una e dell'altra. Nella cavalla come si è detto è uno strato epiteliale che poggia su di un tessuto connettivo molle della superficie interna dell'utero, mentre nella donna osservasi lo stesso fatto, solo che il tessuto connettivo è più stipato e compatto e aderente allo strato epiteliale, ma nella sorcia si ripete pure lo stesso fatto, colla sola differenza che elevandosi il tessuto connettivo dalla superficie interna dell'utero, sono ad esso dovute le frangie ed i festoni che le pieghe della mucosa assumono, ed è ciò tanto vero che sbrigliando il connettivo di una di queste pieghe a modo di toglierne le pieghe e le festonature, si ha l'identica costituzione di parti che formano la mucosa uterina negli animali nei quali come nella donna si nega una mucosa uterina. Notai che nello strato epiteliale che copre la superficie interna dell'utero non gravido della coniglia, si vedevano molte piccole e ristrette infossature o follicoli glandulari semplicissimi, e queste a cui ho accennato sono le principali differenze anatomiche che riguardo alla struttura della mucosa uterina io ho potuto riscontrare negli animali che ho osservato, e che ho pure trovate indicate dai più valenti anatomici. Ma anzichè dietro l'esame di questi fatti negare l'esistenza della mucosa uterina nella donna ed in alcuni animali ed ammetterla in altri, a me pare più assai logico e consono alla verità insegnata dai fatti, lo affermare che la forma di membrana mucosa più semplice è rappresentata nella donna e nella cavalla di cui ho discorso da un semplice strato epiteliale, e che la sua struttura essenzialmente non muta, quando lo strato connettivo sottoepiteliale è più o meno molle o si eleva dal piano della superficie interna dell'utero formando pieghe e festoni e che la maggiore apparente complicazione che in questa membrana si osserva sono le infossature epiteliali che in alcuni casi si notano, ma che anche queste perdono della sua apparente importanza, quando e a ragione come ho cercato di dimostrare col Leydig si riguardino le grandi dupplicature della mucosa, come follicoli glandolari colossali, onde rimane sempre confermato il concetto, che un semplice velamento rappresenta la forma la più semplice e fondamentale della membrana mucosa che cuopre la superficie interna dell'utero di tutti i mammiferi compresa l'umana specie, e che la detta forma si modifica ma non muta nelle differenze appariscenti che si notano nelle diverse specie di animali. Con questo parmi meglio chiarito il concetto un poco vago dato dal maggior numero degli anatomici, che ammettendo una membrana mucosa nell'interna cavità dell'utero soggiungevano che essa però è inseparabile dal sottoposto tessuto cellulo-vascolare e non discernibile anche coi potenti mezzi d'indagine che l'osservazione microscopica fornisce. Il che a rigore di termini non altro voleva dire « esiste benchè non la possiamo osservare ». Ma se la mucosa uterina sotto il punto di vista fisiologico e per alcuni uffici fu confrontata dal Bischoff colle altre mucose del corpo animale, ben più gravi e profonde fisiologicamente parlando sono le differenze che da tutte le altre mucose la distinguono, e fondamentale fra queste si è la meravigliosa permutazione a cui dà luogo, o in un punto o in tutta la sua estensione

nel periodo della gravidanza, per dar luogo sempre e in tutti i casi alla neoformazione di un organo glandulare transitorio, costituente la parte materna della placenta.

E limitandomi per ora a chiarire quello che ho già indicato avvenire su tutta la superficie interna dell'utero della cavalla durante la pregnanza, comincierò dall'esporvi l'esame del fatto importantissimo quando è già compiuto per essere giunti gli animali al termine della gestazione.

Le parti che fino ad ora ho indicato avere una apparenza tomentosa, la carnaccia rossa del Ruini o mucosa tumefatta con numerose incavazioni dei moderni, non è altro che un organo glandolare di nuova formazione, che costituisce la parte della placenta materna nelle cavalle. Ho rappresentato colla Fig. 1. della T. 4. un follicolo intero di questo organo glandulare sezionato verticalmente ed in rapporto coi villi e questi col chorion. Colla Fig. 1. della T. 5 ho rappresentato una sezione trasverso-obliqua dello stesso organo glandulare per farne meglio conoscere la struttura intima.

L'organo glandulare di nuova formazione che sorge dal tessuto connettivo sotto-epiteliale di tutta la superficie interna dell'utero è formato da un aggregato di un infinito numero di follicoli semplici glandulari, alcuni dei quali soltanto T. 5. Fig. 1. lett. *a. a.* hanno un doppio od anche triplo cul di sacco. Il tipo di questi follicoli glandulari pare la semplicità, e la biforcazione alla base di alcuni pare piuttosto che sia dovuta ad una fusione di due follicoli, dall'essere come sono strettamente stipati gli uni vicino agli altri. L'altezza dei follicoli è quella che ho già indicato per l'intero loro aggregato o organo e cioè da un millimetro e mezzo a due millimetri. Il loro diametro o lume interno varia a seconda che si misura all'apice o sbocco nella cavità dell'utero, o alla base, avendo essi una figura piriforme. All'apice e poco al dissotto dello sbocco che è a foggia di lieve imbuto T. 4. fig. 1. lett. *i.* misurano 3 cent. di mill. ne hanno da 4. a 5 verso la porzione media e otto fino a dodici alla loro base. Il tessuto uniente sottomucoso prolifera e trovasi interposto ad ogni follicolo costituendo una parete alla membrana esterna di ognuno. In vicinanza delle glandole otricolari il tessuto connettivo prolifera più rigogliosamente a foggia di tante piramidi interposte. Tav. 5. fig. 1. lett. *c. c.* e accompagna le glandole fino al loro sbocco alla superficie interna dell'utero e allo stesso livello in cui trovansi le aperture dei follicoli glandulari di nuova formazione. Dalle dette piramidi di tessuto connettivo interposto partono tanti sepimenti che si pongono in comunicazione col tessuto connettivo che circonda ogni follicolo. Nel centro della fig. 1. Tav. 5 vedesi tagliata trasversalmente una di queste piramidi nel centro della quale è apparente un vaso venoso lett. *d.* e due glandole otricolari tagliate trasversalmente. lett. *f. f.* Tutta la superficie interna dei follicoli glandulari di nuova formazione è coperta da un epitelio pavimentoso che vedesi meglio nelle sezioni trasverse dei follicoli T. 5. lett. *b. b. b.* che nelle longitudinali lett. *a. a.* Una ricca rete di vasi parte dall'utero, ed ha una disposizione affatto speciale, da molti tronchi vascolari T. 4. Fig. 1. lett. *i.* partono tanti tronchi minori o anse a foggia di un pennello che corrono fra follicolo e follicolo lett. *l. l.* dalla loro base fino all'apice. Dalle aste di queste anse partono molti vasi laterali lett. *m. m.* che anastomizzandosi fra di loro costituiscono una fitta rete vascolare che circonda ogni follicolo: è dessa così fitta che non è raro trovare porzioni intere della detta rete anche nei tagli trasversali dell'organo glandulare.

Tav. 5. fig. 1. lett. *e. e.* i vasi ora discorsi rappresentano i vasi utero-placentari negli animali nei quali la placenta è unica e quelli anche della umana specie.

I villi del corion penetrano e riempiono ognuno, uno dei detti follicoli Tav. 4. fig. 1. lett. *c.* ogni villo è formato da un' ansa vascolare ordinariamente semplice suffulta da molle tessuto connettivo che le è fornito da quello del corion lett. *f.* Tutti i villi sono circondati da un epitelio lett. *d.* che si continua coll' epitelio che riveste tutta la superficie esterna del corion lett. *b.* la superficie più esterna del quale può riguardarsi come rappresentante la decidua uterina in questo animale. Nella stessa figura lett. *a. a.* è rappresentato il corion formato da corpuscoli di connettivo, in mezzo ai quali passano i vasi lett. *c.* destinati a formare il cordone ombellicale.

Le glandole otricolari uterine versano il loro umore fra l' organo glandulare, e la superficie esterna del corion, in questo spazio si raccoglie in abbondanza un succo albuminoso biancastro risultante dalla miscela dell' umore sopradetto e da quello separato dai follicoli dell' organo glandulare.

In quale epoca della gestazione comincia a formarsi questo nuovo organo glandolare che rappresenta nel modo e nelle forme le più semplici, per la sua generale diffusione su tutta la superficie interna dell' utero, la porzione uterina o glandulare della placenta? Io non posso rispondere con precisione a questa domanda. Certo però si è che l' osservazione degli antichi anatomici, che i villi del corion cioè in questo animale non aderiscono all' utero che negli ultimi mesi della pregnanza, lascia ragionevolmente supporre che l' affermazione degli antichi oggi debba essere intesa così, che l' organo glandolare si forma tardi nell' utero. Io non ho potuto osservare che una porzione di un utero di cavalla nei primi tempi della pregnanza, che da molti anni conservavasi nello spirito di vino, e non vi trovai traccia di organo glandulare, onde intorno al tempo e al modo mercè del quale il nuovo organo glandolare si forma, non posso affermare alcun che di probabile. Ebbi la fortuna invece di potere esaminare l' utero di una cavalla che fu uccisa 18 o 20 ore dopo avere partorito un feto a termine. L' organo glandulare era rimasto intero nell' utero, per cui è certo che nel parto non havvi lesione traumatica di sorta in questo animale: i villi del corion si sfoderano dai follicoli come le dita da un guanto. L' organo glandolare però dopo così breve tempo aveva subito notevoli modificazioni. Il colore da rosso livido era di già divenuto giallastro, ed il volume era diminuito della metà, i follicoli non misurando più in altezza che da un mezzo millimetro ad uno. Esaminando al microscopio il diametro interno dei follicoli, non avevano più all' apice che la larghezza di uno a uno e mezzo centesimi di millimetro, e alla base quella da 4 a 5 centesimi di millimetro. La rete vascolare fra i follicoli non era più discernibile.

Rimane anche a sapersi dopo quanto tempo l' organo glandulare o placenta materna sia completamente distrutto, e come questo avvenga e si ricopra di nuovo la superficie interna dell' utero degli strati epiteliali che la rivestono quando l' utero non è pregnante. Ma la volontà non basta per sciogliere queste e molte altre importanti quistioni attinenti al periodo di formazione e al modo di disfacimento dell' organo glandulare o porzione materna della placenta che ho descritto, in questo troppo costoso animale. Le occasioni favorevoli per osservare non mancheranno ad altri ora che ho avuto la fortuna di indicare la parte più importante del fatto.

DELL'ORGANO GLANDULARE O PLACENTA MATERNA NEGLI ANIMALI NEI QUALI LE PLACENTE SONO MULTIPLE COME NEI RUMINANTI, OSSIA DEI COTILEDONI UTERINI NEI DETTI ANIMALI.

Se ricercando le cognizioni anatomiche lasciateci dagli antichi, per gli animali a placenta villosa o diffusa, vedemmo da essi accennata o intraveduta la verità, e nel corso dei secoli dimenticarsi quella per seguitare errate dottrine, vedremo ora pei cotiledoni o placente multiple, insegnarsi da prima alcuni errori che ben presto furono emendati senza però che l'intera verità si facesse palese.

Narrano che Diocle descrisse i cotiledoni uterini anche nelle donne, e col nome di Acetatula uteri, Ippocrate (1) nei suoi aforismi ne fece parola onde è che di questo errore Galeno gliene fece rimprovero. Aristotile emendò l'errore di Diocle insegnando che « dentata animàlia cotyledones habent » e che « utrinque dentata non habent cotyledones (2) » Il nostro Aldrovandi fu il primo a dare una figura (3) dei cotiledoni della vacca che per verità non è bella. Bellissime sono invece quelle portate da Hobokenio (4) e specialmente quelle delle Tav. 14 e 15. Fabrizio d'Acquapendente (5) e Marco Aurelio Severino (6) fecero pei primi rilevare le differenze di volume che i cotiledoni uterini hanno nell'utero gravido e non gravido, specialmente nelle pecore e nelle vacche. In non gravidis, scrisse Severino, quidem similes grano tritici, in gravidis vero corporis raritate foraminulenta similes hæ cotiledones sunt spongiæ candidæ. Ma assai tempo prima di loro Aristotile (7) aveva anche indicato l'accrescersi loro nella pregnanza e che dopo il parto « minora redduntur demumque obliterantur.» Il Needham (8) aveva aggiunto che le caruncole del Chorion in principio della gestazione difficilmente si staccano dalle glandole (cotiledone uterino) ma che grandeggiando il feto come se maturassero si staccano facilmente « et sponte cum foetu abeunt. » Aggiunse però « Glandulæ vero ipsæ in utero relictæ paulatim decrescunt. »

Anche Hobokenio chiamò i cotiledoni uterini col nome di glandole, ma meglio di ogni altro descrisse (9) e credo per primo col nome di legamento

---

(1) Quæcumque mediocriter corpora habentes abortiunt, secundo aut tertio mense sine occasione manifesta: his acetabula uteri plena mucoris sunt, et non possunt ex pondere foetum continere, sed disrumpuntur. Aphor: Sect: V. XLV. Molti commentatori affermarono che Ippocrate dietro Prassagora aveva detti cotiledoni, gli orifici beanti dei vasi nella cavità dell'utero.
(2) Aristoteles. Historia animalium. Cap. V.
(3) Aldrovandi Ulis. Quadrup. Bisulc: Hist: Bononiæ 1621.
(4) Hobokeni Nicolai. Secundinæ Vitulinæ Anatomia. Ultrajecti 1672.
(5) De Format. Foet. Pat. 1604.
(6) Zootomia Democritea. Norimbergæ 1645.
(7) De Generatione Animalium. Caput. V.
(8) Disquisitio Anatomica de Format. Foet. Londini 1667. p. 184.
(9) Anatomia Secundinæ Vitulinæ. Ultrajecti 1672 p, 143.

delle glandole uterine il peduncolo dei cotiledoni nell'utero gravido, e con molta esattezza descrisse e delineò i vasi uterini che pel detto legamento vanno alle glandole o cotiledoni uterini.

Alle cognizioni fin qui insegnate nulla aggiunse il Malpighi (1), ed i moderni assai poco anche su questo argomento aggiunsero alle osservazioni degli antichi. Generalmente s'insegna che i cotiledoni uterini sono appendici della membrana mucosa dell'utero dei ruminanti, che si veggono allo stato rudimentario anche nell'utero dei feti, che acquistano alcun poco di sviluppo dopo la nascita, si ipertrofizzano durante la gestazione e persistono durante la vita degli animali. Parlando delle glandole otricolari dell'utero accennai già che il Prof. Speigelberg, e vedremo ora senza ragione, indicò che i cotiledoni uterini non erano che espansioni e dilatazioni delle glandole otricolari. Un Illustre Anatomico Italiano da poco tempo rapito alla scienza e alla patria, il Prof. Bartolomeo Panizza nel suo ultimo lavoro pubblicato (2) discorse dei cotiledoni, ricordò che le eminenze mammillari che si veggono nell'interno dell'utero vaccino virgineo, sono i rudimenti dei futuri cotiledoni materni, e disse delle differenze che presentano riguardo al loro sviluppo e grandezza a seconda della età, della pregnanza o nò e del posto che occupano. Accettò il confronto che già avevano fatto gli antichi, somigliando i cotiledoni dell'utero gravido ad una spongiola o morella esculenta, e descrisse il gambo stretto o peduncolo, che Hobokenio aveva indicato col nome di legamento. Il Panizza disse che era appianato, costituito dalla mucosa uterina, nel quale sono vasi di ogni sorta e nervi spettanti al cotiledone, aggiungendo che gli alveoli di questo più e meno grandi e profondi sono suddivisi in alveoli secondari. L'Illustre Anatomico prima di ogni altro, toccò la grave e importante questione dello sviluppo dei cotiledoni nella pregnanza. E benchè su questo argomento lasci molto a desiderare, specialmente dopo che avrò dimostrato che non è tanto un'ipertrofia dei cotiledoni preesistenti che produce la porzione del cotiledone materno, quanto una vera neoformazione di un organo glandolare nel luogo corrispondente alle eminenze mammillari dell'utero non gravido, pure sono lieto di riportare le stesse parole dell'Illustre Anatomico perchè segnano la data da cui si dovrà partire per queste nuove e interessanti ricerche, le quali dovranno estendersi ancora per conoscere come dopo il parto si distrugga o si perda l'organo glandulare di nuova formazione. Ad ogni modo lasciò scritto il Panizza (3). « Tenendo dietro ai primordi della gestazione vaccina, si viene a riconoscere come si sviluppano i cotiledoni materni e fetali. Nell'utero vaccino, esaminato dal decimo giorno ad un mese dalla fecondazione, si scorge la membrana esterna dell'inviluppo del feto, il corion, a semplice contatto della superficie interna dell'utero, e soltanto ove corrispondono i futuri cotiledoni materni, ivi il corion si fa alquanto opaco e pieno di rialzetti, o di punteggiature bianche, molli, più o

(1) Observantur quoque quamplurimi in tota uteri et cornuum interiori superficie tumores inæqualis magnitudinis parum assurgentes, qui graviditatis tempore insigniter turgent et uteri appendices videntur seu vaginularum congeries, unde cotyledonum nomine insignuntur. Admittunt autem erumpente à chorio subintrantes radices ita, ut ex his duabus insitis partibus completa habeatur glandula, qua separatum ab utero alimentum foetui subministratur. Opera omnia. Epist: ad Sponium. Londini. 1667. p. 29.

(2) Sopra l'utero gravido di alcuni mammiferi. Milano 1866. p. 11 e 13.

(3) Sopra l'utero gravido di alcuni mammiferi. Milano 1866. p. 13.

meno elevate a seconda dell'età dell'embrione; punteggiature che osservate con forti lenti si veggono più o meno allungate e trasparenti. Queste sono i rudimenti dei cotiledoni fetali che stanno semplicemente appoggiate su quelle parti dell'utero, corrispondenti ai rudimenti del cotiledone materno. Riconosciuto che i cotiledoni materni non sono che espansioni mollissime della membrana mucosa e dei corrispondenti vasellini, e saputo che i cotiledoni fetali sono rialzi vascolosi della membrana vitellina o corion del feto, si comprende come in seguito crescendo queste due parti, debba presentarsi il cotiledone materno tutto alveolare. »

In quanto alle differenze che presentano i cotiledoni nelle diverse specie di animali ruminanti, scarsissime e molto imcomplete sono le osservazioni che l'antichità ci tramandò e che noi abbiamo nudamente accolte. In quanto alla forma Fabrizio aveva insegnato ed i moderni con Needham ripetono « Ovis et capra, per omnia vaccæ similis est; præterquam quod glandes quæ illic convexæ sunt, hic concavæ apparent et cotylæ sive accetabuli nomen sensu maxime proprio ferunt (1).

In quanto al numero, oggi ripetiamo con Harvey che i cotiledoni delle cerve sono assai vicini per forma a quelli delle vacche, ma che sono molto più piccoli e meno numerosi, e ripetiamo che Harvey non ne contò che cinque nelle cerve e fino ad ottanta e più nelle vacche. Ma tutto questo è assai poco e vorrà convincersene ognuno solo che confronti un utero gravido di pecora con uno di vacca: le differenze non limitandosi alla sola forma della porzione uterina concava negli uni e convessa negli altri. Ma di queste differenze oggi non è opportuno il dire, troppe cose rimanendomi a dire per compiere il lavoro che mi sono proposto.

In quanto all'ufficio dei cotiledoni, fu in ogni tempo insegnato che in essi si elaborava l'alimento pei feti degli animali ruminanti, ma sul modo col quale codesto fatto importante si effettuava, non vi fu accordo fra gli antichi e non vi è fra i moderni. Aristotile (2) insegnò che nei cotiledoni « veluti mamma reponitur a natura foetui alimentum sanguineum » e Fabrizio (3) ammettendo la diretta comunicazione dei vasi materni coi fetali nei cotiledoni, trasse argomento di conferma da alcune cellule pigmentate in nero che osservansi spesso in alcuni cotiledoni delle pecore « plurimis atrisque punctis, quæ ab ruptura orificia venarum sunt. » Guglielmo Harvey (4) fu campione dell'opposta dottrina » In cotyledones alimentum foetui recondítur non quidem sanguineum, ut Fabricius voluit sed mucosum, ovique albumen crassius plane referens. Unde etiam manifestum est bisulcorum fœtus, ut alios omnes sanguine materno non ali. » Più esplicito ancora d'Harvey fu il Needham (5) Per molem carneam filtratur succus nutritius in placentiferis omnibus et in glanduliferis sive ruminantibus. In Ruminantibus hoc peculiare obtingit, quod succus, priusquam carunculas carneas chorio accrescentes ingreditur, in glandulosa corpora extuberat, quæ loculamentis quibusdam, quasi favorum alveolis ubique terebrata, surculos et digitulos a placentibus chorii exporrectos recipiunt,

---

(1) Needam. op. cit. p. 185 e 188.
(2) De generatione Animalium Cap. V.
(3) Op. cit. p. 39.
(4) Exercitationes de generatione animalium. Patavii 1666. p. 579.
(5) Op. cit. p. 25.

iisdemque se mulgeri sinunt. E infine per tacere di tanti altri l'Haller (1) recisamente sentenziava « In ruminantibus manifestum, fit matrem inter et foetum, non sanguinis, sed lactis esse commercium ».

La denominazione di mammelle uterine, fu data anche dagli antichi ai cotiledoni, ed il nome di latte uterino fu da molti prima dell'Haller adoperato per indicare l'umore che in quelli si ritrova.

In quanto alla natura di questo umore Harvey chiamandolo albume mucoso (2) ricorda che fu noto pure a Galeno. Vesalio lo disse mucoso, e Malpighi dimostrò che cuocendolo assumeva i caratteri dell'albume cotto (3). I più con Needham si contentarono di chiamarlo latte uterino o lo qualificarono per umore non dissimile dal latte. Vieussens lo disse vero latte (4).

Fra i moderni Duverney (5) ed Eschricht riguardarono la porzione uterina dei cotiledoni come una vera glandula, il di cui umore assorbito dai villi del chorion serve alla nutrizione dei feti. Non vuolsi qui tacere un giudizio comparato che fece l'Harvey sul modo di nutrirsi dei feti dei ruminanti nei periodi di vita intra ed extra uterina « Idque manifestum est, quod de cotyledonibus in cervarum aliorumque bisulcorum carunculis supra diximus: nempe carneam molem in iis animalibus spongiosam esse et, favi instar, infinitis pene acetabulis constare, eamdemque mucoso albumine repleri, atque inde vasorum umbilicalium fines nutrimentum haurire, quod in foetum transferant: quemadmodum in jam natis animalibus venarum mesentericarum ramuli, per intestinorum tunicas diffusi, ex illis chylum absorbent » (6). Ma tornando alle qualità o composizione chimica dell'umore che trovasi nei cotiledoni, Prevost e Morin furono i primi a fare un'analisi chimica del detto umore, e vi trovarono albume, fibrina, caseina, una sostanza gelatinosa, una materia colorante in rosso, dell'osmazomo, del grasso e dei sali. Schlossberger di Tubinga nel 1855 esaminò il latte uterino dei ruminanti: secondo lui quest'umore ha la consistenza della crema, si mostra al microscopio composto di nuclei liberi, di goccie di grasso e di cellule epiteliali, ha reazione leggermente acida e contiene albume, sali e non zucchero.

Il Dott. Arturo Gamgee (7) trovò che la reazione del liquido era alcalina, ed ebbe solo la reazione acida quando cominciava la scomposizione nel liquido, e vi trovò acqua, albume, albuminanti alcalini, grasso o sali inorganici (8). Anche Spiegelberg di Friburgo (9) non vi trovò come Gamgee nè zucchero nè caseina

---

(1) Elementa Physiol. Bernæ 1766 T. VIII p. 296.
(2) Op. cit. p. 574.
(3) Opera Posthuma p. 162.
(4) Nov. Vasor. Syst. p. 41.
(5) Oeuvres anatomiques. T. 1. p. 538.
(6) Harvey. Exercitationes de Generatione animalium. Patavii 1666 p. 574.
(7) Edinburgh Veterinary Review. Edinburgh 1864. N. 46.
(8) Ecco le risultanze delle analisi chimiche di Prevost e Morin e del Dottor Arturo Gamgee.

In 100 parti di umore dei cotiledoni di vacca Prevost e Morin trovarono.		Secondo Gamgee nella vacca. Reazione alcalina. Peso specifico 1033. Fahr. 60. e in mille parti di liquido.	
Acqua	86. 837.	Acqua	879. 10.
Parti solide	13. 163.	Parti solide	120. 90.
Albume e sostanza fibrinosa	11. 028.	Albume	104. 00.
Materia gelatinosa	0. 546.	Albuminati alcalini	1. 60.
Osmazomo	0. 714.	Grasso	12. 33.
Grasso	0. 750.	Sali inorganici	3. 74.
tracce di sali	„		

(9) Zeitschrift für rationelle Medezin von Henle und Pfeufer. 1864 B. 21.

per cui crede non convenga all' umore la denominazione di latte uterino: ad ogni modo gioverà ricordare come fatto che potrebbe avere una certa importanza ad intendere i diversi risultati ottenuti, che dal 1855 il Bernard (1) riscontrava lo zucchero nei muscoli e nei pulmoni nei primi periodi della vita intrauterina dei vitelli, delle pecore, dei cani, dei conigli e dello stesso feto umano, e prima che si trovi lo zucchero nel fegato di questi animali. Ne trovò nel liquido dell' allantoide, in quello dell' amnio e della vescica orinaria, e che da questi liquidi, come dai tessuti dei feti scompare, mano mano che si stabilisce secondo lui la funzione glicogenica nel fegato. Tre anni dopo il Bernard (2) confermava che inutilmente aveva per molti anni ricercato la materia glicogenica nei cotiledoni delle pecore e delle vacche nei diversi periodi della loro età, ma credette di dimostrare che se negli animali a placenta unica si trovano le parti vascolari e le glandolari secernenti cioè secondo lui lo zucchero, mescolate assieme, queste due porzioni si sviluppano separatamente sopra membrane distinte nei ruminanti, la vascolare sul corion e la glandulare sulla faccia interna dell' amnios. L' organo glandulare o cellule glandulari o glicogeniche sarebbe a di lui parere formato dalle placche biancastre che si trovano ne' primi mesi della pregnanza sulla faccia interna dell' amnio, e che sebbene note prima di lui, pure era sfuggito a tutti il significato fisiologico che avevano. Questo argomento aspetta dalla Chimica una lunga serie di lavori per dare una sicura interpretazione ai fatti e rischiarare completamente l' ardua questione relativa alla nutrizione dei feti. Per ora mi limiterò ad accennare soltanto che avendo trattato l' umore lattiginoso dei cotiledoni come quello che irrorava tutta la superficie interna dell' utero della cavalla gravida a termine che mi fu dato esaminare, tanto coll' acido nitrico come colla bollitura si faceva manifesta in entrambi la presenza dell' albumina. Ottenni la reazione caratteristica dell' amido, trattando il liquido della cavalla colla tintura di jodio e aggiungendo una goccia di acido solforico. Nell' uno e nell' altro caso adoperando il solo jodio si ebbe l' intorbidamento del liquido proprio della destrina, e che in fine adoperando una soluzione di nitrato d' argento si ebbero traccie dell' esistenza del cloruro di sodio.

Riandando ora in breve i diversi insegnamenti che furono dati intorno alla struttura dei cotiledoni e all' umore che secernono, non debbo tacere che in questi ultimi tempi il Colin (3) affermò che il preteso umore in essi conservato non era che il prodotto di un' illusione, altro non essendo che un prodotto della decomposizione cadaverica. Ad onta delle assicurazioni date dal Colin, l' osservazione è troppo facile a farsi ed è così palmare che fu contraddetta da tutti e non da uno solo appoggiata.

Due furono adunque le opinioni fondamentali circa l' ufficio dei cotiledoni che divisero gli antichi, e sono pur quelle che durano anche oggi, modificate soltanto e piegate dirò così al linguaggio imposto dai progressi che mano mano andò facendo l' anatomia e la fisiologia. I due capiscuola dell' antichità sono Fabrizio che ammetteva la diretta comunicazione dei vasi materni con

---

(1) Leçons de Physiologie expérimentale appliquée à la Medecine. Paris.
(2) Memoire sur une Nouvelle Fonction du Placenta. Paris 1858. Annal. des Sc. Natur. 4 Serie Zoologie T. X. p. 112.
(3) Traité de Phys. Comp. des Anim. domest. T. 2. p. 600.

quelli del feto nei cotiledoni, e Harvey che insegnava l'umore separato dei cotiledoni essere assorbito dai villi della placenta fetale. Ai seguaci di Fabrizio si possono ora rannodare tutti coloro e sono i più che credono nutrirsi il feto nell'utero delle madri per mezzo di uno scambio di materiali nei cotiledoni fra i vasi della madre e quelli del feto, e come seguaci di Harvey quelli che almeno pei ruminanti ammettono l'assorbimento degli umori separati dai cotiledoni materni. A quest'ultimo concetto si rannodano pure coloro che credono, l'umore separato dalle glandole uterine servire alla nutrizione dei feti, o i cotiledoni altro non essere che dilatazioni od espansioni della mucosa o di porzione delle glandole uterine, opinione alla quale accennai parlando delle glandole otricolari dell'utero nei ruminanti e sostenuta da Spiegelberg.

Un insegnamento dato dagli antichi anatomici intorno ai cotiledoni materni dei ruminanti è giunto fino a noi immutato, per quanto si mutassero le parole colle quali il fatto veniva indicato, o si volesse con nuove osservazioni illustrare e conoscere il fatto stesso. Voglio dire che nell'utero delle femmine degli animali ruminanti e per sino nell'età fetale si trovano i rudimenti dei cotiledoni che aumentano col crescere dell'età, e grandemente si sviluppano nella pregnanza per decrescere dopo il parto, rimanendo essi pur sempre nell'utero. Nè mutarono sostanzialmente questo precetto coloro fra i moderni che lo sviluppo dei cotiledoni nella pregnanza attribuirono, non ad un ampliamento della mucosa, ma ad un ampliamento e dilatazione di una porzione delle glandole otricolari. Nessuno sospettò che l'ampliamento dei cotiledoni nella pregnanza dipendesse dalla nuova formazione di un nuovo organo glandolare, che differisce solo per questo da quello che ho descritto svilupparsi nell'utero della cavalla, e cioè che in questo animale la neoformazione ha luogo su tutta la superficie interna dell'utero e l'organo glandulare ha le forme più semplici, mentre nei ruminanti la neoformazione ha luogo solo in alcuni punti circoscritti della superficie uterina, e l'organo glandulare che si sviluppa è di struttura più composta.

Prima che io facessi l'importante osservazione che ho indicato nell'utero della cavalla e che mi schiuse la via per le indagini che vi presento, io perdetti molti lunghissimi mesi inutilmente confrontando la struttura dei cotiledoni materni nell'utero non gravido e gravido delle vacche, e in queste lunghe e infruttuose indagini nelle quali ebbi a socio paziente un egregio e studioso giovane il Dottor D. Severi, non ci fù mai dato di raccogliere un solo e anche lontano indizio per persuaderci non l'esattezza ma solo la probabilità della dottrina insegnata da Spiegelberg (1)

Parlando delle glandole uterine accennai già che mercè tagli traversali dei cotiledoni dell'utero non gravido mi ero assicurato che in questi oltre alle glandole otricolari, vedevansi agglomerati un infinito numero di esili follicoli glandulari Tav. 5. fig. 2. Lontanissimo dal sospettare la neoformazione di un organo glandulare speciale nell'utero di tutte le femmine dei mammiferi, qualunque forma avesse la placenta, immaginavo, l'osservazione niegandomi la dilatazione ed espansione delle glandole otricolari nella formazione dei cotiledoni nell'utero gravido, immaginavo dicevo che avrei trovata la soluzione della mia

(1) Vedi Delle glandole uterine. 1. parte di questa Memoria.

ricerca, diriggendo le indagini a questi esili follicoli, che credetti ipertrofizzarsi nella pregnanza e che così atrofici si vedessero nell'utero non gravido.

Parlando della formazione della placenta negli animali nei quali è unica e descrivendo quello che osservai avvenire nei piccoli follicoli della mucosa nell'utero della coniglia si vedrà che era pure lecito sospettare che lo stesso fatto con alcune modificazioni si ripetesse sulla mucosa dei cotiledoni per formare la parte glandulare di questi, ma io amo restare nel dubbio quando i fatti non hanno chiaramente parlato, tanto più che alcune osservazioni di fatto sembrano diniegare questo modo di formarsi della porzione glandulare o materna della placenta dei ruminanti.

Sezionando verticalmente i cotiledoni di un utero gravido, e le pareti unite dell'utero, facilmente si scorgono distinte tre parti: 1.ª le pareti dell'utero, dalle quali si eleva 2.ª una piegatura della mucosa ristretta alla base che si espande verso la sommità dalla quale si elevano come tanti sepimenti piramidali di sostanza connettiva che vanno a formare la terza parte o porzione superiore o ultima del cotiledone. La piegatura della mucosa forma quello che oggi chiamasi peduncolo del cotiledone o legamento del cotiledone di Hobokenio, pel quale si portano i vasi alla 3.ª ed ultima parte ossia alla parte glandulare del cotiledone degli antichi e dei moderni anatomici.

Il peduncolo rappresenta la parte antica o permanentemente stabile del cotiledone nell'utero della vacca (non parlo delle differenze che a questo riguardo si osservano nella pecora) e la terza porzione più notevole e superiore rappresenta l'organo glandulare di nuova formazione che rimane pure nell'utero dopo il parto, ma che effettuato questo, completamente scompare come vedemmo avvenire dell'organo glandulare nell'utero delle cavalle. Se la totale scomparsa nell'uno e nell'altro caso sia dovuta ad un semplice processo di graduale atrofia, o nelle vacche la porzione glandulare dei cotiledoni si distrugga per degenerazione grassosa come avviene della mucosa uterina nel luogo dove si formò la placenta negli animali nei quali è unica come nei carnivori, rimane a dimostrarsi: ad ogni modo le cose dette dimostrano chiaramente i seguenti fatti: che la superficie convessa dell'antico cotiledone, ha perduto per la pregnanza la forma e la struttura anatomica che aveva. Non è più liscia e lievemente convessa, perchè da tutta la sua superficie si sono elevate lunghe e sottili piramidi che appariscono come digitate nelle sezioni verticali e sono formate in gran parte da tessuto connettivo di nuova formazione Tav. 6. lett. *d. d.* e da vasi che sono un prolungamento dei vasi uterini. Tav. 6. lett. *f. f.* Ha avuto luogo adunque per la pregnanza, su tutta la superficie della porzione stabile e permanente del cotiledone, una neoformazione di tessuto connettivo che vedremo essere lo stroma dell'organo glandulare di nuova formazione; si ripete in breve e in modo più completo e complesso quello che già notammo avvenire normalmente nella mucosa uterina di alcuni mammiferi, nei quali anche nello stato dell'utero non gravido, la mucosa si eleva formando grandi pieghe con numerose incavature a foggia di festoni.

Esaminando il penducolo tanto con sezioni trasverse che longitudinali, appariscono i vasi notevolmente ingrossati che si distribuiscono formando una fitta rete per le appendici di tessuto connettivo che dividono in tanti sepimenti la porzione nuova o glandulare del cotiledone. Le glandole otricolari ed i follicoli glandulari hanno pur essi acquistato un diametro maggiore, ma sono molto

difficili a vedersi in vicinanza della base dell'organo glandulare, e quando si riesce a vederli hanno perduto la forma rotonda nel loro diametro trasverso, ed acquistato quella elittica od anche di fenditure, nelle quali non si discerne più bene per l'acquistata trasparenza, l'elemento epiteliale interno. Nei follicoli glandulari più facilmente mi occorse di vedere mutato l'interno epitelio in globuli granulosi molto diafani. T. 6. fig. 1. lett. *m. m.*

In quanto alla struttura dell'organo glandulare di nuova formazione, gli antichi ed i moderni anatomici si contentarono di affermare che presentava all'esterno molte aperture e fori da cui la somiglianza come disse Malpighi col fungo che presso di noi ha il nome volgare di sponzuola. Il Panizza con alquanto maggiore esattezza notò che le esteriori cavità si suddividevano nell'interno in molti alveoli secondari. A prima vista riesce difficile formarsi un concetto esatto della reale disposizione anatomica interna dell'organo glandulare. Ho cercato di rappresentarla schematicamente colla Fig. 2. della Tav. 1. e spero che confrontando questa colla Fig. 1. della Tav.6. che rappresenta al naturale e veduta a 250 diametri una porzione dell'organo glandulare di una vacca gravida al terzo mese di gestazione, spero dicevo che potrò dare un concetto preciso della disposizione del detto organo.

Ho indicato che dalla superficie del cotiledone uterino si veggono elevare mercè tagli verticali delle colonne o piramidi di tessuto connettivo. lett. *d. d.* Tav. 6. Fig. 1. formano queste le pareti di tanti calici di forma alquanto irregolare riuniti e stipati fra di loro, che si aprono all'esterno con fori o fenditure di diversa forma ed estensione. Pei detti fori o fenditure entrano i villi del corion. Sulla superficie interna dei detti calici, partono numerosissime laminette di tessuto connettivo che costituiscono come tanti tubi che si aprono nell'interno dei calici, i tubi sono coperti tutti nel loro interno e nella loro apertura comune ed esterna da un epitelio pavimentoso, per cui costituiscono tanti otricoli glandulari, che non sono più verticali alla mucosa dell'utero come nella cavalla, ma sono situati lungo l'asse trasversale di quella. Non sono più semplici come nel primo caso, ma sovrapposti gli uni agli altri. La forma dei calici, a base ristretta e apertura superiore molto larga rende impossibile i tagli verticali continuati su di un dato numero dei detti otricoli, come li ho rappresentati nella figura schematica: nel fatto realmente vengono essi tagliati in tutti i sensi Tav. 6. Fig. 1. lett. *b. b. b. c. c.* per cui a prima vista appare un bucherellamento nel quale non appare alcun ordine, ma attentamente guardando anche a questi tagli lett. *b. b. b.* di detta Tav. sono manifesti in alcuni luoghi i follicoli glandulari entro i quali si veggono le villosità del chorion tagliate. lett. *a. a. c. c.*

Rimane ad osservarsi ed a me è mancato il materiale per farlo, come si stabilisca il processo formativo dell'organo glandulare o della porzione nuova del cotiledone che si sviluppa nella pregnanza, come anche rimangono ad osservarsi le metamorfosi retrograde mercè le quali l'organo nuovo si distrugge dopo il parto.

Il Panizza che come accennai indicò come si sviluppassero le villosità del corion o cotiledoni fetali nei luoghi corrispondenti ai cotiledoni uterini, nulla disse di preciso intorno a questa ultima osservazione. Debbo però io qui notare una osservazione fatta riguardo ai cotiledoni fetali. Non pongo menomamente in dubbio quanto fu affermato dal Panizza, ma esaminando il corion di

vacche al terzo mese di gestazione o poco meno, e tolto a questo l'indumento cellulare che osservasi sulla di lui faccia esterna, e che dimostrai costituire la decidua in detto animale, e adoperando nel corion così preparato i soliti processi di imbibizione mi fu facile riscontrare che il processo formativo dei cotiledoni fetali si prepara molto estesamente su tutta la superficie esterna del corion e che solo si sviluppano in modo notevole nei luoghi che sono in corrispondenza dei cotiledoni uterini. Dove questi non sono il processo formativo dei cotiledoni fetali dirò così abortisce, e si palesa mercè l'esame microscopico per certe piccole elevazioni ad ampio andamento serpiginoso formate da cellule di tessuto fibroso che poggiano su di una rete di grossi corpuscoli di connettivo a prolungamenti molto corti e larghi, sulle pareti dei quali si veggono alcuni nuclei, formano così una estesa ed elegante maglia che non ha più i caratteri dei corpuscoli del connettivo, e non ha acquistato quelli di una vera rete vascolare.

La povertà dei mezzi di cui posso disporre e le gravi difficoltà che s'incontrano per istituire queste ricerche in animali tanto costosi mi hanno obbligato a tacere interamente sopra alcuni fatti che avrei amato potere alla meglio chiarire. Se a me non si offrirà propizia occasione per queste osservazioni, mi auguro che ad altri si offra e la colga per colmare le lacune che io sono costretto a lasciare in questo lavoro.

DELL'ORGANO GLANDULARE
O PORZIONE MATERNA DELLA PLACENTA
NEGLI ANIMALI
NEI QUALI LA PLACENTA È UNICA

Quella parte dell'uovo che si pone a contatto coll'utero della madre ebbe nella specie umana la denominazione di Placenta da Realdo Colombo (1). Accolta questa denominazione anche oggi dai moderni, fu estesa a tutti i mammiferi, qualunque ne fosse la forma, e solo a seconda di questa distinsero le placente in disseminate o diffuse in multiple ed in placente uniche.

Delle placente multiple e diffuse o villose ho già tenuto parola, ed ora mi accingo a discorrere delle placente uniche, intorno alla struttura e ufficio delle quali insorsero e durano le maggiori discrepanze. In questa parte storica io certo non raccoglierò le infinite opinioni e dottrine che si insegnarono, mi limiterò soltanto a quelle che hanno una attinenza diretta colle nuove osservazioni che vi presento, giacchè credo che anche le imperfette osservazioni e gli errori dei predecessori in un ordine determinato di idee, giovino grande-

(1) Realdi Columbi De Re Anatomica. Venetiis 1559. Lib. XII. p. 248. Prima di lui Vesalio la chiamò carne orbicolare e fu il primo a dare una denominazione speciale a questa parte degli invogli fetali. Generalmente si crede anche oggigiorno che la denominazione di placenta le fosse data da Falloppio perchè nelle sue Observationes Anatomicæ, scrisse « Carnem quæ placenta a me dicitur » ma assai bene nota il Noortwyk Uter. human. Fabr. et Hist. Lugd. Bat. 1743. p. 116. che le osservazioni del Falloppia non furono pubblicate prima del 1561 e per conseguenza due anni dopo la pubblicazione dell'Anatomia di Realdo Colombo.

mente a fermare un concetto esatto sulle nuove osservazioni che avrò l'onore di presentarvi.

Fra le indagini storiche sugli insegnamenti dati sulla placenta unica, di grande importanza parmi quella, che tende a porre in chiara ed incontrovertibile luce se la placenta sia una parte di intera spettanza del feto, ovvero si distingua in due parti, l'una spettante alla madre e l'altra al feto.

Harvey (1) aveva già recisamente affermato « Placentam partem esse foetus non matris » Questa sentenza seguita da non pochi pareva che non dovesse più oltre essere seguitata dopo che Hunter (2) ebbe così chiaramente dimostrati i vasi che dall'utero si portano alla placenta che chiamò Utero-placentali. Ma negata poscia ingiustamente l'esistenza dei detti vasi, non mancarono anche fra i moderni (3) coloro che non ammisero che una semplice sovrapposizione dei due organi, e che invece di riguardare la decidua serotina come un mezzo di riunione, la giudicarono un tessuto inorganico tenue e delicato, ma pure valevole a tenere disgiunti i due organi.

Il concetto che la placenta fosse distinta in due parti, una spettante alla madre e l'altra al feto, è antico, ed è realmente per alcuni animali almeno dovuto a Fabrizio (4) il quale indicò che nei porcellini d'india, la placenta era duplice, generalmente però l'insegnamento di avere distinte le due parti indicate nella placenta è attribuito a Wharton (5). Etenim ipsa placenta duplex est. Altera ejus medietas pertinet ad uterum: altera ad chorion. Atque hæ medietates inter se apte committuntur, seu potius inoculantur. Constat enim ex inæquali superficie: nimirum alveolis et protuberantiis sibi mutuo apte respondentibus: ita ut alveolis unius medietatis protuberantiam alterius in se excipiat et undique amplectantur. »

La dottrina se vuolsi di Wharton, fu ben presto però combattuta, e Needham (6) dopo avere riepilogato il passo che ho citato soggiunse « Hæc sententia ad literam vera est, si de ruminantibus sermo sit quibus omnibus uteri intima membrana statim a conceptu in tales glandulas exsurgit, et fœturæ preludat. At vero placentulæ a parte matris respondentes in solis glanduliferis (ruminanti cioè) occurrunt. » Ma ad onta di questo, il Needham che sosteneva la placenta essere semplice *et soli chorio propria*, tanto nei carnivori che nella donna, ricercando l'utero gravido comparativamente in diversi animali, ripeteva nei roditori un'osservazione analoga a quella a cui Fabrizio aveva accennato nei porcellini d'india ed insegnava « In cuniculo placente binæ sunt, neutra tamen uteri dicenda est, utpote quæ chorion in partu comitantur cum eadem exeunt. Adeo ut hæc animalia inter placentifera et glandulifera media videantur» e più avanti parlando sempre della placenta nei conigli (7) Singulis nempe foetibus, singulas

---

(1) Op. cit. p. 290.
(2) The Anatomy of. the human gravid uterus. London. 1794.
(3) Lee. Philos. Transact. 1832 p. 57. — Velpeau, Embry. ou Ovolog. humaine Bruxelles 1834 p. 63 e 70. — Radford. On the structure of the human placente. Manchester 1832. — Seiler. Die Gebärmutter und das Ei des menschen. 1832 p. 31. — Ramsbotham, Millard e Noble. London Medic. Gazzet, 1834 e 1835.
(4) Op. cit. p. 39. At in porculis indicis privatim, duplex carnea moles, altera alteri superposita observatur.
(5) Adenografia sive glandularum totius corporis descriptio. Amstelodami 1659 p. 218.
(6) Op. cit. p. 26.
(7) Needham. op. cit. p. 27 e 189.

placentas impertit hoc animal, quæ tamen utero mediante glanduloso corpore agglutinantur » Questo stesso fatto era notato da Graaf (1) benchè lo rivolgesse contro la dottrina di Wharton. In cuniculis vero et leporibus et quibusdam aliis animalibus ea parte, quâ chorio annectitur, rubet; altera vero, qua cum utero copulatur, albicat, et utraque cum foetu simul excluditur, sic ut illa non magis quam altera ad uterum pertinere videatur. »

Il nostro Malpighi più chiaramente di ogni altro non descriveva ma divinava le due parti della placenta ed assegnava ad ognuna uno speciale e diverso ufficio: la placenta secondo lui « Est glandula conglobata sui generis, in qua portio uteri, propria carne donata, receptum ab uterinis arteriis succum percolat, qui separatus in sinuosis cavitatibus recolligitur, donec sensim fistulosas alterius glandulæ parti radiculas subeat, et venarum surculis excipiatur (2). Le osservazioni speciali e gli insegnamenti di Fabrizio, di Needham, di Graaf e di Malpighi furono ben presto dimenticati ed anche smentiti, e l'Haller p. e. dopo aver detto (3) che « cuniculi placenta ad humanam accedit, disse a p. 243. In cuniculo, placenta humanæ similis sanguine plenissima tuberculis suis ad similia tubercula uteri adherescit » ed in quanto alla struttura glandulare, sentenziò che di glandole non eravi traccia nella placenta (4) e Velpeau (5) dopo sessanta anni constatava che nessuno più credeva alla presenza di parti glandulari nella placenta.

Non passarono molti anni però che il concetto che Malpighi si era fatto della placenta tornò a rivivere mercè le osservazioni di Baer e di Sharpey e di quanti altri credettero che nella composizione della placenta entrassero almeno in alcuni animali le glandule otricolari dell'utero, ma velarono dirò così questo concetto fondamentale, immaginando che le ultime diramazioni dei vasi fetali dei villi del chorion, si ponevano a contatto colle reti vascolari che circondano le glandole uterine, e che assottigliate grandemente le pareti di queste, lo scambio dei materiali fra il sangue della madre e quello del feto avveniva sempre nello stesso modo (6). Non è a tacersi però che all' illustre Bischoff (7) le osservazioni di fatto dello Sharpey e di Weber, ingenerano qualche dubbio e sarà utile riportare le sue stesse parole. »

Se vero è, scriveva egli, come asserisce Sharpey che la placenta della cagna debba l'origine sua all' insinuarsi che fanno le villosità del chorion in

---

(1) Opera omnia. Lugd. 1678 p. 207.
(2) Opera omnia. Londini p. 35.
(3) Element. Physiol T. VIII. Bernæ 1766. p. 224.
(4) Ut nullæ veri nominis glandulæ in placenta sint. Haller. op. cit p. 234.
(5) Embryol. ou Ovologie humaine. Bruxelles 1834.
(6) Non si può per anche ammettere che i villi del Chorion nell'uomo penetrino nelle glandole uterine come nelle cagne, tanto più che l'uomo solo, possiede una membrana decidua, e per questo si distingue dagli altri mammiferi, può quindi trovarsi una differenza circa al modo nel quale si forma la placenta nell'uomo e nel cane.

Se si dimostrasse in seguito che i villi del chorion anche nell'uomo come nella cagna penetrano nelle glandole uterine e le distendono, in questo caso ne seguirebbe che i rami e i filamenti terminali delle villosità del chorion ricevebbero un intonaco sottile con loro compenetrante e lo ricevebbero dalla parete delle glandole uterine. Ma anche in questo caso resterebbe vigente la dottrina già accettata sulla struttura della placenta e sul modo di funzionare delle sue parti.

Sono queste la 31. e 34. delle conclusioni generali del lavoro di Baer « Zusatze zur Lehre vom Baue und verrichtungen der Geschlechtorgane. Leipzig 1846.
(7) Entwickelungeschicte der Saugethiere und des Menschen. Leipzig 1842.

canali glandulari della matrice che sono circondati da un reticolo capillare di vasi uterini e che questi canali e queste villosità crescendo e ramificandosi continuamente s'incastrino negli altri, come io potei verificare nelle osservazioni da me fatte in addietro sulla cagna; se è pur vero che, come affermano Weber e Sharpey, la caduca umana non sia egualmente formata in gran parte che dalle glandule uterine assai sviluppate e che la sua apparenza crivellata dipenda dalle aperture di tali glandule, egli è molto verisimile che nella specie umana del pari, la placenta non riconosca la sua origine se non dalla circostanza che le villosità del corion le quali costituiscono i vasi ombellicali penetrano in quei canali glandulari sopra un punto della faccia interna della matrice, e che continuando sempre e questi e quelle a svilupparsi, finiscono col costituire la placenta.

Ma allora divien certo che il conflitto dei due sangui nella placenta non consiste in uno scambio diretto di materiali fra di loro, e che i vasi e le glandole della matrice forniscono una secrezione di cui si impossessano le villosità ed i vasi ombellicali introdotti nelle glandole. »

Il dubbio emesso da Bischoff fu accolto da alcuni valenti fisiologi anche in questi ultimi tempi, ma non fu portato alcun fatto nuovo, per convalidarlo o per combatterlo, e l'opinione che ebbe più proseliti si fu quella, che insegnava la porzione materna della placenta essere formata dai vasi della madre che andavano alla placenta. Ma se l'accordo era quasi universale per questo, sorgevano la maggiori discrepanze riguardo al modo col quale i vasi materni si ponevano a contatto con quelli del feto.

Ho già altrove indicato che io rannodava ai seguaci dell'antica dottrina che insegnava la comunicazione diretta del sangue fra madre e feto, quei moderni cultori che insegnano, dimostrata falsa nella sua base di fatto quella dottrina; insegnano però che lo scambio dei materiali per la nutrizione dei feti, avviene per processi di endosmosi e di esosmosi a traverso le pareti dei vasi materni e fetali.

I seguaci di questa dottrina che come ho detto, sono i più, vanno però a parer mio distinti in due classi. Nella prima porrò coloro pei quali la placenta non è che un intreccio di vasi: nella seconda quelli che accettando il principio ammettono però che le reti vascolari della placenta materna sono suffulte o da piegature della mucosa uterina o nella specie umana dalla decidua serotina. I primi ebbero a maestro Galeno (1). Venas et arterias chorii in uteri venas et arterias insertas esse principium secundinarum » dimenticando quello che aveva pur detto altrove (2) che la placenta era una carne glandulare che si formava attorno ai vasi dell'utero.

Fra gli antichi Fabrizio fu strenuo difensore della comunicazione diretta fra madre e feto per mezzo dei vasi, e benchè altri la negasse, pure in ogni tempo e fino quasi ai giorni nostri, l'opinione di Fabrizio trovò sostenitori (3)

---

(1) De Formato Foetu.
(2) Aphoris. 45.
(3) Cowper. The Anatomy of the human body 1698. Nortwyck. Uteri humani gravidi anatome et historia 1743. Vieussens. Dissertatio de structura ed usu uteri et placentæ muliebris. Haller. Elementa Physiologiæ T. VIII p. 255. Senac. Trait. de la struct. du Coeur. Paris 1783. Flourens Cours sur la Generation. Paris 1836. p. 138.

e contradditori (1). E agli alcuni che ho ricordato in nota aggiungerò che l' illustre anatomico italiano, il Prof. Bartolomeo Panizza nel suo ultimo lavoro (2) riassumeva le discussioni che ebbero luogo sopra questo argomento ai congressi scientifici di Napoli, Firenze e Padova, dimostrando come alcuni rispettabili uomini erano stati tratti in errore da alcuni fatti (iniezioni) che avrebbero dimostrata la diretta comunicazione del sangue materno col fetale, concludendo che la comunicazione diretta vascolare fra madre e feto non esisteva, il sistema sanguigno dell' uno e dell' altra costituendo un circolo a se, mantenendo però fra di loro un mutuo ed inestricabile contatto vascolare anche fra le più minute anse vascolari arteriose e venose. Molto prima del Panizza il Bischoff aveva confessato che rimaneva ancora un problema da risolvere, il determinare cioè come sia disposto il sistema vascolare della madre e del feto nella placenta e quale sia la parte che serve di sostegno a questo sistema vasale. Generalmente si crede, che i due sistemi vasali dal momento d' origine vanno sempre più fondendosi in un organo uniforme che è la placenta, nella quale però solo originariamente si distinguono due parti la fetale e la materna. (3) Ma se si ricerca che cosa costituisca anche nei primordi la porzione materna della placenta, null' altro io trovo nei più illustri trattatisti che « i vasi del corion entrano in rapporto con una porzione corrispondente ed assai vascolare della mucosa uterina che ha apparenza reticolata e cellulosa, e che codesta porzione costituisce la metà uterina della placenta (4). La stessa cosa è affermata come osservazione di fatto da Hirtl (5) quando scrive, che in un punto della mucosa uterina si sviluppa una rete colossale di vasi venosi che forma la così detta placenta materna che accoglie in se le sporgenze della placenta embrionica.

Non ricordo i moderni che ripetono la dottrina già insegnata da antichi anatomici che il punto della matrice ove si ferma l' uovo, diviene come fungoso (carunculæ uterinæ degli antichi) e che le dette fungosità costituenti la porzione materna della placenta si mescolano con quelle del corion o placenta fetale, per formare un' unica placenta. La Boivin e Velpeau (6) che non accettavano la dupplice distinzione della placenta, a ragione chiedevano « se così si forma la placenta, rimane a sapersi in quale epoca e come le caruncole o fungosità uterine restino disgiunte, essendo la placenta separata dall' utero dalla decidua serotina. »

L' opinione che le due porzioni della placenta siano formate ognuna da piegature o laminette molto sottili irregolarmente ripiegate sopra se stesse è dovuta all' Eschricht (7): secondo lui quelle costituenti la placenta fetale partono perpendicolarmente dal corion, e per la materna disse aver veduto specialmente

---

(1) Monro. Edinburgh Medic. Essays. Vol. 2. 1749. p. 68. — G. Hunter. The Anatom. descript. of the human gravid. uterus. London 1794. — Wrisberg Comment. Med. 1800. — Bischoff Entwickelungsgeschichte der Säugethiere und des Menschen. Leipzig 1842. — Iacquemier. Archiv. Gener. 1838 p. 165.

(2) Sopra l' utero gravido di alcuni mammiferi. Milano 1866 p. 14 e 15.

(3) Il Mueller Professore alla Scuola Veterinaria di Vienna pubblicava a Berlino (Muellers Archiv.) una memoria sulla struttura della placenta nel Dasyprocta Aguti. In questo animale le due porzioni della placenta resterebbero allontanate in tutto il periodo della pregnanza, congiunte però da soli rami vascolari.

(4) Bischoff op. cit. dell' Allantoide.

(5) Manuale d' Anatomia Topografica T. 2. p. 112. Trad. ital. Milano 1858.

(6) Embryol. ov ovologie humaine. Bruxelles 1834 p. 46.

(7) De organis quæ respirationi et nutritioni foetus mammalium inserviunt. Kopenaghen 1837. p. 13 e 20.

nella gatta, che la porzione uterina forma una membrana vascolare, la quale benchè procedente dalla membrana mucosa della matrice, ne è tuttavia affatto differente, la detta membrana s'increspa in piccolissime pieghe fra le quali s'incastrano le villosità del corion, che come si è detto hanno esse pure secondo lui la forma di laminette.

Anche nei roditori la placenta consiste in un uguale incrociamento delle laminette del corion e della membrana vascolare della matrice. Bischoff accolse questi insegnamenti e aggiunse che nel primo periodo della pregnanza quando la placenta comincia a svilupparsi vide nei conigli egli pure distintamente le pieghe della mucosa cosperse di eleganti reti vascolari, ma che in detto animale non trovò glandole otricolari uterine nelle quali penetrassero le villosità del corion, come ebbe a vedere nella cagna dietro gli insegnamenti di Sharpey e di Baer. Mueller (1) accettò come dimostrate codeste osservazioni ed anzi le elevò a principio generale sentenziando che riguardo alla placenta si notano due capitali modificazioni. 1.° Sviluppo di villosità ramose nel corion che penetrano nella matrice. 2.° Formazione nella matrice e nel corion di pieghe ricche di vasi che s'ingranano le une nelle altre. Ma poco più avanti lo stesso Mueller (2) parlando della placenta umana dimentica il dato insegnamento generale e afferma che questa è composta di due elementi o porzioni: la fetale e l'uterina che si compenetrano reciprocamente. La placenta fetale consiste in tronchi vascolari ricchi di villosità ramose, l'uterina è formata dalla sostanza della caduca che penetra fra le villosità fino alla superficie del corion e le inviluppa totalmente. Aggiunge però che secondo Weber la relazione fra queste due parti, è molto diversa nell'uomo e nei mammiferi: in questi le villosità vascolari del feto non si prolungano che come radici in guaine egualmente vascolari della placenta uterina, per cui i due sistemi di vasi capillari si toccano e vi ha scambio così di materiali fra di loro. Nella specie umana per contrario, le villosità della placenta fetale sono approfondate nei larghi vasi sanguigni provenienti dalle vene materne, per cui le anse vascolari del feto sono bagnate dal sangue materno. Eschricht invece credette che anche nella donna come nei mammiferi, non vi ha che la rete capillare della caduca che entra in contatto colle anse vascolari delle villosità del feto: per cui la struttura della placenta uterina sarebbe ad ogni modo la stessa della placenta fetale. In mezzo a tante incertezze io voglio ricordare e raccomando all'attenzione vostra A. S. una osservazione di Cuvier ampliata da Mueller (3) che in alcuni pesci (Squali) come nelle Carcharias, Prionodon, e Scoliodon, osservasi l'unione dei feti colla matrice per mezzo di una placenta. In questi animali è detto che la placenta uterina è formata da ripiegature molto elevate della membrana interna della matrice che esattamente corrispondono alle ripiegature della placenta fetale e si fondono così intimamente fra di loro come la placenta uterina e la fetale nei mammiferi.

Io non posso per osservazioni mie proprie confermare questa osservazione che per l'ordine delle idee che vi espongo in codesto lavoro, non dubito di giudicare importantissima. Vi accennai già sulle prime alla permutazione delle

---

(1) Manuel de Physiologie T. 2. p. 730. Paris 1851.
(2) Op. cit. p. 734.
(3) Op. cit. p. 729.

pieghe della mucosa uterina in organo glandolare nei casi in cui la placenta è unica. La placenta degli Squali per le osservazioni indicate rappresenterebbe nel modo più semplice ed elementare la placenta dei mammiferi che l'hanno unica, e la conoscenza di questi graduali trapassi dirò così della natura, forniscono sempre argomento di dilucidazione e conferma per le osservazioni le più complicate e formano il grande segreto dell'utilità somma e dell'importanza sempre nuova e rinascente che hanno gli studi anatomici comparati.

Anche questa è un'importante lacuna che mi pesa assai di dovere lasciare inesplorata.

Ricercherò ora brevemente le principali opinioni che si ebbero intorno agli usi della placenta, limitando anche per questo le mie indagini a quei punti principali che hanno o possono avere un nesso di congiunzione colle nuove osservazioni che ho l'onore di presentarvi, lasciando interamente a parte tutte le funzioni più o meno probabili che l'induzione degli osservatori le attribuì nel volgere dei tempi.

L'opinione di Fabrizio che la placenta non ad altro servisse che a custodire e difendere i vasi (1) non ebbe seguaci ed a ragione l'Haller scriveva (2) « Nemo, ut puto, negat, ab utero in foetum, per placentam, succum aliquem alibilem percolari. De natura succi quæsitum est, quem uterus in placentam mittat. »

Fra gli antichi non pochi ebbero l'idea che anche nei casi nei quali la placenta è unica, si separasse da questa una specie di umore analogo al latte per servire alla nutrizione del feto; e benchè immaginassero codesto ufficio e non lo appoggiassero ad alcuna osservazione di fatto, pure anche fra i moderni ad alcuni sorrise il concetto espresso dagli antichi e immaginarono alcuni fatti per dare sembianza di verità alla antica opinione. Strano però si è che alcuni fatti reali osservati da valenti anatomici e fisiologi che avrebbero avuto un certo valore per sostenere l'antica dottrina, non valsero nemmeno a ricordarla di nuovo.

Wharthon credo che fosse il primo ad affermare che il succo elaborato dalla placenta era del tutto simile al latte separato dalle mammelle (3). Harvejo erasi semplicemente limitato a confrontare, riguardo all'uso, la placenta colle mammelle « Jecur, inquam, est organum nutritivum corporis, in quo est: mamma infantis: placenta embryonis (4). Graaf fu molto più esplicito » Existimamus itaque, scrisse egli (5), non sanguinem sed lacteum quendam humorem esse, qui ab utero ad foetum defertur. » Lungo sarebbe ricordare quanti accettarono l'insegnamento di Graaf o lo mitigarono alquanto (6) o da quello assai poco si allontanarono immaginando vasi lattei speciali per trasportare per mezzo della placenta il chilo materno al feto. L'illustre Haller dopo avere ricordate le opinioni di costoro non esitò a sentenziare « Sed ii quidem viri (7) fabricam ruminantium animalium ad hominem traduxerunt. »

---

(1) Præcipuum utilitatis scopum in hac efformanda fuisse vasorum custodiam, atque propugnaculum. Op. cit. p. 87.

(2) Elementa Physiol. Bernæ 1766 T. VIII p. 238.

(3) Succus enim quem conficit in embryonis usum, lacteus plane est et lacti in mammillis genito simillimus. — Adenografia sive glandularum totius corporis descriptio. Amstelodami 1659.

(4) Exercitatio De generat. Animal. Patavii 1666 p. 574.

(5) Opera omnia Lugd. 1678. p. 208.

(6) Aliquid forte lacti simile ad ovum ex utero venire. Van-Swieten.

(7) Verhejen - Vieussens - Falconet - Jenty - Deidier - Fizes ed altri.

Fra i moderni Lauth coloriva dirò così scientificamente un' antica opinione d' Ippocrate (1) descrivendo dei filamenti linfatici di un genere particolare e numerosi che dall'utero vanno alla placenta. Prima di Lauth, Everard (2) aveva descritto nei conigli i vasi chiliferi che andavano direttamente all' utero. Ma l'osservazione di Everard non fù confermata, come non lo fù quella di Lauth. Non debbo tacere da ultimo che fra gli antichi Aranzio insegnò che la placenta non solo preparava ma depurava il sangue pel feto, e come codesto ufficio era dagli antichi attribuito al fegato negli adulti, così l' Aranzio chiamò la placenta, fegato uterino, e il Bartholino tenne uguale sentenza. E codesta opinione trova riscontro scientifico nelle recenti osservazioni del Bernard (3) tendenti a dimostrare che esiste di fatto nei feti un organo epatico placentare che produce la materia glicogena, organo che scompare mano mano che il fegato del feto compie la indicata funzione.

Preoccupato il Bernard in questo ordine di idee, non seppe uscirne anche quando trovava cellule glandulari glicogeniche nella placenta di alcuni animali. Lo avere trovato lo zucchero in alcune cellule della placenta a lui bastò, e tenne le cellule soltanto come rappresentanti esse sole l' organo glandulare. E come le osservazioni di questo illustre Fisiologo, benchè incomplete, confermano quelle che avrò l' onore di esporvi, così mi giova riportarle. Nella placenta dei conigli e dei porcellini d' india, scrisse egli (4), trovasi una sostanza biancastra formata da cellule epiteliali o glandulari agglomerate. Queste cellule come quelle del fegato dell'animale adulto le vide piene di materia glicogena e gli sembrarono situate in maggior copia principalmente fra la porzione materna e la porzione fetale della placenta e gli parve che si atrofizzassero a misura che il feto si avvicinava al momento della nascita. Riconobbe in fine che la placenta dei conigli e dei porcellini d' india è formata da due porzioni che hanno funzioni distinte, l'una vascolare e permanente fino alla nascita, l'altra glandulare che prepara la materia glicogena e che ha una durata più ristretta. A proposito di queste recenti osservazioni, non si possono dimenticare le osservazioni antiche che ho soperiormente ricordate di Fabrizio, di Wharton e di Needham, fatte sulla placenta degli stessi animali: ma seguitando il Bernard nelle sue indagini, si fece egli il quesito per ricercare se la funzione che il fegato possiede nell' adulto, fosse ugualmente compiuta dall' organo placentario epatico, o se invece nel fegato solo si trovassero gli elementi distinti elaboranti gli uni la materia amilacea e destinati gli altri alla formazione della bile. Io non entrerò in una tale questione per le molte contestazioni a cui darebbe luogo specialmente dopo le belle osservazioni sulla Glicogenesi del mio Illustre amico il Prof. Schiff. (5) Noterò soltanto un fatto fisiologico ed anatomico che osservasi nella placenta dei cani che sebbene indicato da Marco Aurelio Severino (6) e

(1) In muliere et pecoribus ejusmodi venulas et consimiles alias ad mammas et uteros ferri; quodque iis vehitur pingue, cum ad uterum pervenit lactis formam habere, ita ut puer, quod in sanguine dulcissimum est, ad se se attrahat simulque aliquantula lactis portionis fruatur. De Natura pueri. Genevæ 1657. p. 241.

(2) Novus et genuinus hominis brutique exortus Medioburgi 1661. p. 132 et 282.

(3) Memoire sur une Nouvelle Fonction du Placenta. Paris 1858 dans les Annales des Sciences Naturelles 4. Serie T. X. Zoologie.

(4) Ibidem. p. 113.

(5) Nouvelles recherches sur la Glycogenie Animale. Paris 1866.

(6) Zootomia Democritea. Norimbergæ 1645 p. 307.

dal Needham e che io stesso ho ripetutamente confermato, non fu noto e ricercato da coloro fra gli antichi che paragonarono per l'ufficio la placenta al fegato e non fù noto nemmeno al Bernard a cui avrebbe credo giovato nelle sue ricerche. Per indicare il fatto ripeterò le parole di Needham (1). Descrivendo egli la placenta del cane lasciò scritto « In media parte tota rubet. Extremis vero lateribus utrinque viridis est: hujus rei ratio mihi nondum constat. Ed a me pure non consta. Aggiungerò soltanto che la materia verde in discorso trovasi in maggior copia elaborata dalle cellule epiteliali che rivestono le grandi pieghe della membrana mucosa che si elevano tutt'attorno ai bordi della placenta, la metà interna delle quali pieghe si è mutata in organo glandulare nella placenta. Fra le pieghe o festoni della mucosa trovasi spesso accumulata la detta materia verde che ha come l'apparenza di un olio. Si scioglie nell'alcool completamente divenendo questo di colore verde. Io credo che questa sostanza meriterebbe l'attenzione dei Chimici per conoscerne la natura.

Ma tornando a coloro che credettero dimostrata l'entrata dei villi del corion nelle glandole otricolari dell'utero, essi pure non segnalarono il nesso che poteva avere la secrezione delle glandule colla nutrizione del feto, o lo indicarono dubitativamente come fece Bischoff, o credettero che questo avvenisse solo in alcuni animali come fece Mueller (2) che assai bene compendiò le osservazioni in proposito dei più valenti Anatomici e Fisiologi moderni. Da queste osservazioni risulterebbe che l'apparecchio cellulare che cuopre i villi del corion nel periodo che sono sprovvisti di vasi, è destinato ad'attirare le sostanze che quindi trasmettono alle cellule embrionali, e che allora quando i vasi sono penetrati nelle dette villosità, sono essi che s'impadroniscono della sostanza nutritiva per portarla al feto, togliendola sia dal sangue materno che circonda i villi come nella donna, sia dal succo bianco delle glandole uterine come negli animali, e questo conflitto fra i succhi materni ed i vasi dei villi, tiene il luogo ancora della respirazione nel feto e ne è l'equivalente. Ma ad onta di questo non mancano reputatissimi Fisiologi moderni (3) i quali confessano che circa lo scambio dei materiali fra madre e feto non abbiano riguardo ai mammiferi alcuna nozione diretta.

DELL' ORGANO GLANDULARE
O PORZIONE MATERNA DELLA PLACENTA
NEGLI ANIMALI
NEI QUALI LA PLACENTA È UNICA.

Nei vertebrati mammiferi tutti bisogna anzitutto distinguere due diversi periodi riguardo alla nutrizione dei feti entro l'utero. Nel primo periodo, come i pulcini degli uccelli trovano nell'albume e nel tuorlo, le sostanze albuminoidi,

(1) Op. cit. p. 27
(2) Manuel de Physiologie Paris 1867. p. 736.
(3) Vierordt. Elementi della Fisiologia dell'uomo. Milano 1857 p. 837.

i grassi, le sostanze minerali e l'acqua per soddisfare alla propria nutrizione ed incremento, così l'uovo dei mammiferi finchè la placenta non si è sviluppata, trova negli umori che sono largamente versati dalle glandule otricolari nella cavità dell'utero gli elementi che servono a nutrirlo. Ma questi non basterebbero per portarlo a completo sviluppo, onde è che in tutti casi, benchè questo succeda a tempo diverso nelle diverse classi di animali, si stabilisce un rapporto d'unione intimo fra madre e feto. Che se in ogni tempo fù da tutti insegnato che questo rapporto si stabiliva mercè la placenta, Voi già sapete quante e diverse idee si ebbero sui modi di funzionare di questo organo, alcune soltanto delle quali ho or ora ricordate, le quali benchè versino può dirsi intorno ad un ordine di idee limitato, pure non lasciano per questo le più grandi incertezze nell'animo, non calcolando le maggiori che sorgerebbero ricordando pur quelle che furono immaginate in ogni tempo e non suffulte da qualche osservazione di fatto.

Ebbi già la fortuna di potere dimostrare fuori di ogni dubbio la neoformazione di un organo glandulare su tutta la superficie interna dell'utero di un animale a placenta diffusa o villosa costituente in questo, fuori di ogni dubbio, la porzione materna della placenta. Questo fatto interamente nuovo alla Scienza anatomica mi ajutò a rischiarare meglio questo stesso fatto nei casi in cui la placenta è multipla come nei ruminanti, e queste osservazioni mi ajuteranno ora per dimostrarvi lo stesso fatto negli animali a placenta unica, fermando così il concetto sicuro, come già fin dalle prime vi dicevo che sempre ed in tutti i casi il rapporto fra madre e feto si stabilisce mercè un organo glandulare di nuova formazione e che questo realmente costituisce una parte speciale o la materna della placenta, per struttura e per funzioni diversissima dall'altra parte costituente la porzione detta fetale. Dimostratovi questo fatto e assicurato questo nuovo vero alla scienza anatomica, quella parte della Fisiologia che tratta della nutrizione del feto e dell'ufficio della placenta non verserà più in quel mare d'incertezze in cui era, solo perchè chiare e precise cognizioni anatomiche o di fatto ci mancavano ancora. Mi gioverà ora anzitutto ricordare di nuovo il concetto che io vi esposi intorno all'esistenza o no della mucosa uterina nella specie umana e in alcuni animali, e come ricercando gli elementi anatomici che la componevano, venissi alla conclusione che essa esiste sempre, e che la sua forma più semplice e fondamentale si era quella di un velamento epiteliale più o meno denso, e che le complicazioni sue maggiori non da altro dipendevano che dall'elevarsi del tessuto connettivo sotto-epiteliale, onde la forma di mucosa a pieghe semplici o con larghe incavazioni a foggia di festoni, le quali benchè sviluppatissime pure rappresentano quei minimi follicoli epiteliali che pur vedemmo sulla mucosa uterina di altri animali. Ora dimostrerò coi fatti la verità di un tale concetto, ed è per lui che spero fornirvi un' idea chiara e precisa della formazione della placenta materna anche nei casi in cui essa è unica.

Sulla superficie interna dell'utero delle cavalle che è coperta della forma la più semplice o elementare di membrana mucosa, il nuovo organo glandulare che descrissi sviluppato nella pregnanza a termine del detto animale, rappresenta molto sviluppati quei piccoli e minuti follicoli che io descrissi nella mucosa uterina della coniglia non gravida: come pure che la porzione glandulare di nuova formazione che si sviluppa sulla parte che permane dei cotiledoni uterini nella

vacca, che nello stato di non pregnanza sono pur essi coperti da una membrana mucosa a tipo elementare, assume nelle sue forme e in modo più complicato e perfetto, il tipo di quelle ripiegature con incavazioni molteplici, che sulla mucosa uterina di altri animali si osservano così o semplici nello stato normale di non gravidanza.

Fin qui adunque il nuovo organo glandulare o porzione materna della placenta, ha ubbidito nelle sue forme e nel suo sviluppo, a quelle stesse forme tipiche che abbiamo riscontrate nella mucosa uterina in diverse specie di animali.

Ricercando ora la formazione dello stesso organo glandulare negli animali nei quali la placenta è unica e nei quali normalmente la mucosa uterina presenta pieghe con dupplicature, ossia le forme le più elevate di struttura della mucosa, vedremo che la natura non muta il tipo della nuova formazione anche in questi animali, ma amplia e modifica solo quello che già preesisteva. In breve, quando i follicoli mucosi o le pieghe o dupplicature della membrana mucosa uterina preesistono alla pregnanza in alcune specie di animali, sono quei follicoli e quelle pieghe che aumentano di volume e di numero e assumono forme esteriori speciali, senza però mutare la forma tipica di un semplice follicolo glandulare, confermando così con assai bella prova di fatto, quanto Leydig aveva sospettato circa il significato delle incavature o festonature delle pieghe della mucosa in alcune specie di animali, e codesta conclusione puramente anatomica acquista ben maggiore importanza tanto dal lato anatomico che fisiologico, quando applicata allo studio dell' utero gravido conduce a questa che io credo importantissima, e cioè che negli animali il nuovo organo glandulare che si forma nella pregnanza, non è altro in tutti i casi che un permutamento e perfezionamento della mucosa uterina, senza però mai uscire dalle forme tipiche che nello stato normale e nell' utero non gravido presenta la mucosa uterina nelle diverse specie di animali.

Le forme più semplici di placenta sarebbero quelle che il Cuvier ed il Mueller notarono in alcuni pesci, ma anche queste non escono dalla legge generale a cui le mie osservazioni mi avrebbero condotto, e anzi non mostrerebbero che lo stesso fatto nella sua forma più semplice ed elementare.

Ho discorso fino ad ora di placenta unica negli animali: e benchè tutti i predecessori ed anche i più illustri, cercassero lumi ed ajuto per studiare la placenta dell' uomo in quella degli animali, io credo che questo, o Signori, fosse causa di gravissimo danno; molti errori insegnati traendo origine solo da questo. La mucosa dell' utero, nella umana specie soltanto, non assume mai nella gravidanza i caratteri di una membrana mucosa più perfetta, ed è per questo che l' organo glandulare di nuova formazione che si sviluppa, grandemente si scosta da quello che ho indicato osservarsi negli animali. Nella donna l' organo glandulare che si forma, conservando le parti fondamentali e tipiche o caratteristiche degli organi glandulari, perde completamente tutti i caratteri accessorii o di forma che osservansi nelle diverse specie di questi organi. Ho accennato a questo fin dalle prime e lo ho ora ripetuto per darvi ragione del perchè io dovrò a parte discorrere della placenta umana e di quella degli animali benchè sia unica negli uni come negli altri.

La placenta dei bruti per quel poco che ho ora accennato è profondamente diversa per struttura e disposizione di parti da quella dell' uomo, e la dimostrazione di questa verità sarà, se non m' inganno, la maggiore e la più impor-

tante conclusione di questo lavoro. Io sarei ben lieto se potessi colmare solo questa delle tante lacune che sono costretto a lasciare in codesto scritto, e sarei pure lietissimo se potessi solo sperare di portarvi un giorno le risultanze di uno studio comparato fra la placenta delle scimie e quella dell'uomo.

Siamo noi congiunti con quelle per la stessa struttura nella placenta fino dai primi momenti dell'essere nostro, o la placenta bestiale da noi le disgiunge come ci separa da tutti gli altri bruti mammiferi?

Ma chi fra noi può sperare di rispondere a così grave e importantissima domanda? La buona volontà e la lena per fare codesti studi non bastano, la povertà nostra ce ne toglie per sino la speranza e l'amore alla scienza che solo ci conforta, è il più delle volte per noi più grave e cocente di una sventura.

Prima di descrivere la struttura della placenta unica già formata negli animali, credo non sarà inutile che io premetta alcune osservazioni fatte sulla placenta in formazione che raccolsi esaminando l'utero gravido di una coniglia fra il nono ed il decimo giorno di gestazione.

Parlando delle glandole uterine, accennai già che sulla mucosa uterina della coniglia trovansi numerose e semplici incavazioni epiteliali che chiamai follicoli mucosi, e parlando delle differenze che s' incontrano esaminando la mucosa uterina in diverse specie di animali, accennai pure, che il significato anatomico e fisiologico dei detti follicoli era lo stesso che avevano le numerose pieghe e spesso molto elevate della mucosa, avessero o no numerose incavature a foggia di festoni. Studiando la formazione della placenta confermerò pur anche codesta asserzione. Per ora gioverà ricercare che cosa diventano quei minimi follicoli mucosi, nell' utero gravido della coniglia. Per ajutarmi nella descrizione ed esporvi più chiaramente e brevemente che posso le osservazioni fatte durante questa ricerca, mi prevalgo delle figure microscopiche che ho fatto rappresentare a 250 diametri d'ingrandimento nella Tav. 7. Anzitutto dirò che la mucosa uterina della coniglia fra il nono ed il decimo giorno di gestazione presenta alcune differenze a seconda che si esamina in vicinanza al luogo dove cominciò a formarsi la placenta, o invece in quelle porzioni delle corna uterine che rimasero vuote.

In vicinanza alla placenta e in quelle porzioni di mucosa che aumentando il feto saranno coperte o meglio si permuteranno in placenta, la mucosa appare ingrossata e tomentosa: esaminata al microscopio T. 7. Fig. 1. si vede che la detta apparenza è determinata da un notevole ampliamento di quei minimi follicoli che ho indicato lett. *a. a.* La loro vicinanza è così notevole che praticando sezioni verticali come nella figura è rappresentato, si veggono non pochi dei detti follicoli tagliati in diverse porzioni della loro altezza lett. *c. c.* Si nota in tutti la proliferazione circostante di tessuto connettivo che forma la parete esterna di ogni follicolo, lett. *d. d.* e la abbondante formazione tutto attorno e nel loro interno dell'elemento epiteliale che è la parte fondamentale di tutti gli organi glandulari: questi follicoli che vedemmo così piccoli nell'utero non gravido, hanno acquistato il diametro da 10 a 15 centesimi di mill. e sono alti da 22 a 30 idem. È notevole questa ipertrofia dei follicoli nella indicata località giacchè i bordi esterni della placenta in formazione sono formati da elevazioni o pieghe della mucosa, sull'esterna porzione delle quali le incavazioni o festonature sono molto appariscenti. In breve è il bordo esterno

dell' ultimo follicolo periferico che è entrato a formare la placenta che si è mutato in una falda festonata di membrana mucosa.

Sezionando verticalmente le porzioni delle corna dell' utero che rimasero vuote, invece del semplice ampliamento ed aumento dei follicoli, si vede che la mucosa si eleva formando delle pieghe molto elevate che vanno mano decrescendo verso il rigonfiamento del corno dove si fermò l' uovo. Esaminando le dette pieghe al microscopio T. 7. Fig. 4. si è colpiti nell' esame dall' elegante figura che si presenta, e benchè sembri a prima vista che non si possa dare ragione della struttura intima che è rappresentata col taglio sottile nella figura indicata, pure attentamente guardando facilmente si viene in chiaro, non risultare la detta figura, che da elevazioni imbutiformi o caliciformi della mucosa le une vicine alle altre, a corso ondulato e serpeggiante e rientranti in se stesse verso la loro superficie libera. Tornerò or ora sul significato anatomico e fisiologico di queste complicate elevazioni o pieghe della mucosa nell' utero gravido della coniglia. Ricercando la formazione della placenta l' importante era di conoscere come si comportassero quei follicoli così ampliati che vedemmo vicinissimi alla placenta che aveva cominciato a formarsi.

Per questa ricerca mi parve che i tagli trasversali della placenta riescissero più utili e dimostrativi. La Fig. 2. della Tav. 7. rappresenta una sezione come ho detto della placenta in formazione della coniglia, in vicinanza alla superficie uterina. Le grandi aperture limitate nel loro interno da cellule epiteliali lett. *a. a.* indicano già la notevole espansione a foggia di imbuto che hanno ben presto acquistato i follicoli nel luogo ove si formò la placenta. Dall' ampliamento dei follicoli e da un' abbondantissima proliferazione del tessuto uniente sotto-mucoso dell' utero lett. *c. c.* rimase così formata la base della placenta. Non è raro anche l' osservare in questa parte della placenta che alcuni follicoli strettamente vicini lett. *b.* hanno fuse le loro pareti assieme. In questi casi notai sempre che tutt' attorno ai follicoli che conservarono benchè ristrette le loro interne cavità, la permutazione del connettivo in cellule epiteliali era più attiva tutt' attorno alle cavità, fatto che non si osserva nel caso precedentemente indicato. Nella Fig. 3. della stessa Tavola ho fatto rappresentare una sezione ugualmente trasversa della stessa placenta, ma in vicinanza alla sua superficie fetale, si veggono quivi le cavità degli imbuti assai più ristrette che alla base, e predominare anzi la forma di tubi già formati. lett. *a. a.* Io credo che questo dipenda dall' andamento sinuoso e serpeggiante del bordo superiore dei calici risultanti dai follicoli ingranditi, che venendo in molti luoghi a contatto fra di loro, in questi le pareti si fondono, e vengono a formarsi come tanti tubi, i quali molto stipati o ristretti si aprono alla superficie fetale della placenta.

Praticando difatto sezioni verticali in questa porzione della placenta mentre si forma, ed esaminandola al microscopio, si vede che la superficie fetale della placenta è tutta quanta bucherellata ed ha un' apparenza tomentosa confrontabile con molta esattezza a quella di una spugna. Già in questo periodo della pregnanza nella coniglia, si veggono le aperture dei tubi o canali quasi formati pieni di piccole cellule ovali incolore e molto trasparenti. Quando i villi vascolari del corion si saranno completamente formati, troveranno le aperture e l' organo glandulare già preparati per riceverli.

Fra la superficie fetale della placenta in formazione e la parte a questa assai vicina che ho fatto delineare nella Fig. 3. non havvi solo la differenza

che ho indicato riguardante il gran numero di aperture o di sbocchi dei follicoli glandulari e vicinissimi, havvi ancora quella consistente in una minore quantità di tessuto connettivo formato interposto, avendo quivi piuttosto le apparenze di una sostanza gelatinosa che di un aggregato di corpuscoli di connettivo, da cui l'apparenza tomentosa e spugnosa che ho già indicato. Formati i villi vascolari del corion ed entrati nel tessuto gelatinoso sovradetto, ha luogo in questo la formazione di grandi cellule rotonde analoghe a quelle da cui vedremo formata la serotina nella specie umana. Sono cellule allo stato d'indifferenza, che pei rapidi e molteplici loro permutamenti servono a perfezionare e completare la struttura della placenta normalmente formata e a stabilire uno stretto ed intimo rapporto fra il connettivo uterino placentare e per mezzo del quale si fonde con quello del corion.

Vedremo or ora e con maggiore chiarezza conservarsi queste stesse parti che ho notate appena iniziate, salve alcune differenze di forma, nella placenta completamente formata. Ma prima di esporvi i risultati di queste ricerche permettetemi di chiamare l'attenzione vostra a quelle elevazioni o pieghe della membrana mucosa che descrissi in quelle parti delle corna dell'utero che rimasero vuote, giacchè parmi che meglio di ogni descrizione offrano l'idea precisa dirò così dello scheletro interno dell'organo glandulare o placenta materna negli animali nei quali questo organo è unico. Le descritte pieghe della mucosa, T. 7. Fig. 4 non sono altro in breve che il rudimento dell'organo glandulare o porzione materna della placenta che si è arrestato nel suo sviluppo, solo perchè l'uovo fecondato si fermò in altre parti delle corna dell'utero. Questo fatto offre un'altra considerazione abbastanza importante per il fisiologo, e cioè che nell'epoca del calore e meglio dopo la fecondazione è tutta la superficie interna delle corna dell'utero che si prepara a trasformarsi e diventare placenta: e questo doveva essere non essendo da alcuna legge determinato il luogo dell'utero ove dovrà fermarsi l'uovo. Ulteriori e importanti trasformazioni avvengono nelle parti che ho indicate costituenti la porzione glandulare o materna della placenta, e queste si stabiliscono quanto si vascolarizzano i vasi nei villi fetali del corion e si formano le cellule indifferenti che ho indicato. Non entro in questo argomento che per le scarse ricerche fatte parmi promettere larga messe per l'osservazione, e il seguire minutamente in tutte le sue fasi lo sviluppo della placenta descrivendone i successivi permutamenti mi è sembrata cosa degna di uno studio affatto speciale. Bastino per ora le cose dette tanto più che ajutano a riconoscere la struttura glandulare della porzione materna della placenta, completamente formata.

La placenta della cagna mi è sembrata fra quelle degli animali carnivori che ho potuto osservare, la più adatta per dimostrare con maggiore facilità e chiarezza la struttura glandulare della porzione della placenta spettante alle madri quando è completamente formata. Nelle cagne come nelle gatte non osservasi la disposizione a minimi follicoli nella mucosa uterina, ma la disposizione in questa a pieghe o duplicature più o meno elevate.

La placenta si forma però nello stesso modo in questi animali come quando esistono i follicoli come ho notato nella coniglia. La sola differenza è questa, che l'ampliamento dei follicoli non potendo avvenire perchè mancano nell'utero della cagna e della gatta, avviene invece nelle incavazioni o festonature della mucosa che altro non sono come già vedemmo che follicoli sviluppatissimi anche nello stato di non gravidanza. L'elevazione delle pieghe del-

la mucosa si osserva assai bene e facilmente ai bordi della placenta nella cagna e nella gatta, dove pure si scorge con facilità che i festoni dal lato interno di una piega della mucosa che guardano e toccano la placenta si fondono con questa, mentre quelli dal lato esterno della stessa piega sono interamente liberi. Sezionando verticalmente utero e placenta tanto nella cagna come nella gatta, dopo averli indurati nell'alcool o nell'acido cromico allungato, più volte mi è occorso di portare il taglio sopra riunioni di alcune pieghe della mucosa che rimasero comprese nella placenta senza permutarsi in organo glandulare, e non lo fecero che quelle che toccano immediatamente le parti interne della placenta, per cui anche da questo fatto si ha la conferma che le dette pieghe penetrano e si confondono nell' interno della placenta.

Anche per questa descrizione mi ajuterò presentandovi le Tav. 8. e 9. Staccata dall'utero la placenta nei punti nei quali notevoli pieghe uterine non si osservano penetrare nella placenta e dove per questo l'unione della placenta coll'utero pare minore, e facendo dei tagli trasversali sulla placenta su questa faccia per la grossezza quasi di un mezzo millimetro e esaminandoli al microscopio, si veggono assai facilmente cavità glandulari tagliate trasversalmente, e grandi di varia dimensione che altro non sono che ciechi fondi di altrettante incavazioni delle pieghe della mucosa. L' epitelio interno che li riveste è formato da cellule variamente riunite e agglomerate fra loro onde le forme più disparate ne risultano. Anche nelle sezioni verticali, i detti organi glandulari vengono tagliati più o meno trasversalmente, onde è a dire che hanno un andamento sinuoso. T. 9. fig. 1. lett. *d. d.* Nella parte superiore invece o fetale della placenta, in qualsiasi direzione si porti il taglio, si vede sempre un intreccio uniforme di tubi ad andamento uniformemente sinuoso comunicanti ripetutamente fra di loro, mercè cortissime commessure Tav. 8 fig. 1. e 2. lett. *a. b.* Giunti i detti tubi alla superficie del corion Tav. 8. fig. 1. lett. *c. c.* si aprono con aperture di variabile diametro dipendendo questo da ciò, che molti o pochi dei detti tubi confluiscono in una sola apertura. Questo fatto che riesce assai facile a vedersi adoperando sezioni verticali sulla superficie fetale della placenta della cagna, non fù notato da alcuno a meno che a questo non accennasse l'Haller quando scrisse «(1) In cane dum villosum chorion, foraminulentum et reticulatum, detrahebam, succus serosus defluxit, et alius sanguinis successit.» Ad ogni modo a me premeva di ricordare queste poche benchè incerte parole dell'Illustre Fisiologo, che hanno a mio giudizio grande importanza per le osservazioni che ho ricordate, ad onta che fossero dimenticate da quanti vennero poi. Per le aperture dei tubi serpeggianti che ho indicato entrano i villi del corion. Ora rimane a cercarsi quale sia il rapporto fra i detti tubi e gli organi glandulari formati dall'ampliamento delle incavazioni delle duplicature della mucosa che ho indicato vedersi sulla superficie uterina della placenta tanto colle sezioni verticali quanto colle trasversali T. 9. lett. *d. d.*

Le sezioni verticali sono di grande utilità per questa ricerca a cui ora accennerò descrivendo la Tav. 9. In basso lett. *a. a.* è rappresentato il tessuto connettivo dell'utero che elevatosi per proliferazione ha portato più in alto le

(1) Elementa Physiol. Bernæ 1766 T. VIII. p. 243.

grandi pieghe festonate della membrana mucosa, il fondo o cul di sacco delle quali è rappresentato alle lett. *d. d.* aumentando di volume, le pareti delle dette festonature o follicoli, già permutate in organi glandulari, si fondono fra di loro e costituiscono delle cavità maggiori, tappezzate tutto all' intorno da uno strato epiteliale particolare che staccandosi, costituisce un umore lattiginoso che coll'alcool si rapprende e riempie alcune parti delle cavità entro cui si versa. Sulle pareti superiori di queste specie di cavità, si aprono i tubi di cui ho fatto parola lett. *e. e.* o per meglio dire le pareti di queste cavità si continuano con quelle che formano la parete esterna dei tubi, mentre la parete cellulare dell' interno delle cavità si continua con quella della parete interna dei tubi. I villi del corion o placenta fetale non giungono a penetrare nelle cavità inferiori glandulari della placenta formate come dissi dalle duplicature della mucosa uterina. Codeste osservazioni lasciano ragionevolmente supporre, come l'Eschricht, ed il Bischoff confondessero queste cavità glandulari con dilatazioni delle glandule otricolari che nella tavola ho rappresentato colle lett. *b. b.* e come per l'andamento sinuoso dei villi del corion entro i canali sinuosi dei tubi glandulari, nascesse anche l' idea di lamine costituenti la placenta fetale e l'uterina diversamente incrociantisi e combaciantisi fra di loro Tav. 8. Fig. 2. La verità è che anche nei casi di placenta unica negli animali è la mucosa che si permuta in un organo glandulare. Che questo organo non perde il tipo di follicolo glandulare semplice, solo perchè una parte dei follicoli ha un andamento singolarmente flessuoso e comunicano ripetutamente fra di loro T. 8. Fig. 1. e 2. lett. *e. e.* rimane sempre la forma di un canale o tubo nel quale sta l' apertura di sbocco da un lato, e la terminazione cieca dall' altro, entro il quale è racchiusa un' ansa vascolare del corion destinata ad assorbire l' umore fornito dalla produzione epiteliale interna del follicolo glandulare (1). Anche nei casi di placenta unica, la porzione della placenta materna è glandulare, e quella del feto è vascolare, il rapporto di queste parti fra di loro è più complesso di quello lo sia nei casi in cui la placenta è multipla o disseminata, ma non bisogna uno sforzo della mente per ricondurre la struttura della placenta anche in questi casi alle sue forme più semplici ed elementari e basterà per convincersene esaminare le fig. 1. della Tav. 4. rappresentanti la struttura della placenta nella cavalla e confrontarle con quelle che hanno servito per la descrizione della placenta nella cagna. La stessa struttura osservasi nella placenta della gatta, ma ho preferito per le descrizioni e pei disegni quella della cagna perchè come dissi il maggior volume delle parti rende in questo animale più facile l' osservazione. Confrontando ora le fatte osservazioni colle ricerche già dette istituite sulla placenta in formazione, il nesso che congiunge le diverse parti descritte emerge molto semplice e chiaro, la base della placenta in formazione T. 7. fig. 2. corrisponde interamente a quello che ho descritto e delineato T. 9. lett. *d. d.* come i tubi glandulari già formati delineati alla T. 8. fig. 2. corrispondono a quelli che feci delineare in formazione alla T. 7. fig. 3. così lo strato superficiale che descrissi nella placenta in formazione buccherellato e di apparenza spugnoso, lo abbiamo già indicato nella placenta formata e delineato nella T. 8. fig. 2.

---

(1) Per maggior chiarezza si confronti la figura schematica della placenta della cagna T. 1. fig. 3. colle figure reali che ho descritte e fatte rappresentare colle T. 8. e 9.

Generalmente si crede che nel parto sia emessa da questi animali colla placenta, tanto la porzione fetale quanto la materna, e vi sia per questo vera lesione traumatica dell'utero. Sapete già che il Weber (1) aveva insegnato di distinguere i mammiferi in due classi a seconda del modo col quale le due placente si separano nel momento del parto. Nella prima collocò quelli nei quali le placente si uniscono così debolmente che si separano senza produrre nell'utero la più lieve lesione traumatica, come p. e. nei ruminanti, in questi casi secondo Weber le placente materne permangono nell'utero e diminuiscono solo di volume. Nella seconda classe collocò quegli animali nei quali le due placente sono così intimamente unite, che l'uterina è staccata nello stesso momento del parto dalla fetale, per cui con questo havvi sempre lesione traumatica dell'utero. Fra questi annoverò i carnivori i roditori e la donna. Per tutti la placenta unica soltanto è un organo caduco che si deve riprodurre ad ogni gravidanza. Questi insegnamenti accolti dai più dotti Anatomici e Fisiologi sono interamente inesatti. Abbiamo veduto fuori di ogni dubbio come nei solipedi la porzione materna della placenta che è disseminata o diffusa su tutta la superficie interna dell'utero, che non diminuisce di volume ma completamente si distrugge e scompare dopo il parto, e come lo stesso fatto avvenga nella porzione dei cotiledoni che si sviluppa nella pregnanza, i cotiledoni nell'utero non gravido dei quali animali altro non indicando che i luoghi ove la neoformazione della placenta materna avrà luogo nella pregnanza; per cui ne consegue che in tutti i casi nessuno eccettuato, la placenta materna è sempre un organo caduco col parto o dopo, e che si deve riprodurre ad ogni gravidanza. In quanto alla lesione traumatica dell'utero ammessa ugualmente da Weber pei carnivori e per la donna, debbo pure ripetere che anche questa affermazione è interamente inesatta.

Esaminando per vero l'utero delle cagne in diversi momenti dopo il parto si rilevano alcuni fatti che io credo meritevoli di attenzione. Uccisa una cagna due ore dopo il parto, trovai l'interna cavità dell'utero notevolmente insudiciata da un umore o mucosità di colore verde oscuro. Codesta colorazione è fornita dalla materia verde che già indicai elaborarsi in copia dalle cellule epiteliali delle grandi pieghe della mucosa che tutt'attorno circondano la placenta, ma ciò che più monta si è che rimanendo le dette pieghe nell'utero si vede per esse che essendo molto elevate circoscrivono il luogo dove si formò la placenta, e che questo non è denudato per il distacco della placenta, ma vedesi invece coperto da uno strato che si direbbe per l'esteriore apparenza una mucosa ingrossata che è in rapporto di continuazione colle pieghe della mucosa limitanti il luogo dove si formò la placenta. Questo basta già per stare sicuri che la lesione traumatica che avviene nell'utero degli animali che hanno la placenta unica è molto lieve e limitata. Le apparenze sono diverse se si esamina l'utero di questo animale dopo due ed anche sei giorni da che il parto fu effettuato. La sostanza verde è completamente scomparsa e nel restringersi l'utero per riacquistare il volume normale, è accaduto che la grossa membrana mucosa che ho notato nei luoghi dove si formò la placenta, vedesi invece foggiata in molte pieghe assai vicine molto elevate e piuttosto sottili:

---

(1) Frorieps' Notizen aus dem Gebiete der Natur und Heilkunde. 1835. N. 996.

quello che ha perduto in grossezza la membrana da cui furono formate, lo hanno acquistato le pieghe allungandosi, e questo ripiegamento a falde vicinissime è dovuto alla notevole diminuzione del volume dell' utero.

Non mi fu dato ripetere codesta osservazione se non che trenta giorni dopo avvenuto il parto, e in questo caso vedevasi ancora il luogo dove si formarono le placente, indicato da una sottile crosta nerastra dell' estensione poco maggiore di un centesimo, l' animale che servì a questa ricerca essendo di taglia mezzana. Rimane per questo dimostrato che le grandi pieghe della mucosa uterina che si elevano ai bordi della placenta ed entrano a formarla colla loro porzione più interna, come il grosso strato coll' apparenza di una grossa mucosa che occupa intero lo spazio su cui si formarono le placente, a poco a poco si altera e si distrugge, per dar luogo alla formazione della membrana mucosa che è propria dell' utero non gravido. In breve è la parte nuova della mucosa o perfezionata in placenta che si distacca nel parto. L' antica mucosa non solo vi permane, ma vi permane ingrossata subendo le modificazioni di forma che ho indicate contraendosi l' utero, per distruggersi poscia piuttosto lentamente.

Esaminando le grandi pieghe che notai osservarsi dopo il secondo giorno dal parto e permanere ancora dopo il sesto, mi è sembrato che la loro graduale distruzione avvenga mercè una speciale e limitata degenerazione grassosa. Anche per questa osservazione come per le altre che ho avuto l' onore di esporvi io sono costretto a lasciare molte lacune per le gravi difficoltà che s' incontrano ad ogni piè sospinto in questo genere di ricerche. Non ho voluto tacervi quel poco che ho esposto perchè nella mancanza assoluta di osservazioni in cui versiamo, i fatti enunciati possono in qualche modo ajutarci per intendere come avvenga la distruzione dopo il parto dell' organo glandulare, su tutta la superficie dell' utero nella cavalla, e nella porzione glandulare di nuova formazione dei cotiledoni dell' utero vaccino, osservazioni che grandemente modificano le dottrine che sono in proposito insegnate. Anche sotto il punto di vista indicato da Weber, l' uomo non può venire confuso cogli animali. La lesione traumatica dell' utero è in conseguenza del parto o non esiste come nei casi di placenta disseminata e multipla, o è lievissima se la placenta è unica come ho dimostrato per la cagna. Nell' uomo e soltanto nell' uomo havvi nel parto vera e grave lesione traumatica dell' utero nel parto. Ed è questo o Signori che descrivendo la struttura della placenta umana, mi accingo a dimostrarvi.

DELLA PLACENTA NELLA SPECIE UMANA

Ho già più volte indicato nel decorso di questo lavoro che la struttura della placenta umana differiva profondamente da quella benchè unica di non pochi animali mammiferi, sia rispetto alla forma e disposizione delle diverse parti che la compongono, sia riguardo al modo mercè del quale si forma e si distacca dall' utero nell' atto del parto, ma che ad onta di così gravi ed importanti differenze, esiste anche nella placenta umana l' organo glandulare di nuova formazione, costituente come in tutti i mammiferi una delle due parti fondamentali dell' organo, ossia la porzione materna della placenta, colla quale si pone in diretto rapporto l' altra parte fondamentale ossia la porzione villosa del corion o placenta fetale.

L'intima cagione di tutte queste differenze è collegata coi fatti che si stabiliscono sulla superficie di quella porzione dell' utero sulla quale si forma la placenta, dai quali ha origine la neoformazione dell'organo glandulare nella gravidanza e dal modo col quale si stabiliscono i rapporti fra le villosità del corion e l'organo sopra indicato, non che dal modo col quale i vasi utero-placentali o materni si distribuiscono nella placenta umana.

Fra i fatti che si stabiliscono sulla superficie uterina ove formasi la placenta il più notevole ed importante riguarda la formazione della così detta membrana decidua o serotina che non osservasi nei bruti, nei quali la formazione della porzione materna o glandulare della placenta dipende come notai da una permutazione diretta della mucosa uterina; e prima di cercare la struttura intima e gli uffici di codesta membrana gioverà toccare anzitutto di volo ad alcune delle moltissime opinioni che si ebbero sul modo di formarsi e sulla struttura della decidua vera o uterina e dirò più specialmente solo di quelle che mi ajutano a dimostrarvi la grandissima importanza che ha la caduca serotina per la formazione della placenta e la nutrizione del feto umano, che è credo la parte più meritevole dell'attenzione vostra in queste ricerche.

In quanto al modo di formarsi ed ai rapporti che si stabiliscono fra la decidua e l'uovo si notano ancora discrepanze non lievi. Secondo le osservazioni dei più moderni fisiologi, come Vierordt, l'uovo dopo il suo ingresso nella cavità uterina, rimane in qualche punto adeso alla membrana mucosa; questa allora facendosi rigogliosa intorno al medesimo lo circonda a guisa di capsula e rappresenta così il nido ossia la decidua interna o reflessa nella quale l'uovo trovasi involto. Questa capsula mucosa, unitamente all' uovo s' ingrossa sempre più, e nel terzo mese si applica contro la mucosa uterina, coperta dalla decidua esterna (1): così fondendosi con questa, costituisce una sola membrana, la quale a poco a poco perde i suoi vasi.

In passato si credeva che il processo avesse luogo in altro modo. Si suppose che gli orifici uterini delle trombe Falloppiane si chiudessero per effetto della tumefazione dei margini della membrana mucosa e che la mucosa istessa involgesse poi l'uovo al suo ingresso nell'utero, perciò si distinse la decidua reflessa, cioè la parte della mucosa che sospinta dall'uovo nel suo passaggio dalle trombe nell' utero si ripiegava sopra se stessa e quindi involgeva direttamente l'uovo. Questa sarebbe la capsula mucosa di Vierordt. La decidua vera era costituita dalla porzione della mucosa uterina non ripiegatasi, rappresentante quindi lo strato esterno degli involucri dell'uovo.

Le opinioni principali poi che si ebbero intorno alla struttura della membrana decidua dell'uovo umano si risolvono in queste. Che essa sia un prodotto anisto o senza struttura analogo ai prodotti essudativi o alle false membrane. O invece che essa sia una membrana speciale organizzata. Fra i seguaci di questa ultima opinione vanno distinti coloro che credono la decidua formata da una tumefazione o ampliazione qualsiasi della mucosa uterina « *Membrana uteri interna evoluta* » come disse Seiler, per cui ammettono in detta membrana un' organizzazione e vasi; e quelli che dopo le osservazioni di Weber, con

(1) Secondo Vierordt sarebbero preferibili le denominazioni di decidua esterna ed interna, a quella generalmente usate di decidua uterina o vera e di decidua reflessa.

Bischoff vorrebbero che la decidua sia formata dallo strato delle glandule interne della matrice fra le quali scorrono vasi numerosi a cui si aggiunge una materia plastica trassudata o falsa membrana che si unisce colla membrana uterina interna così intimamente, da sembrare che si formi una sola membrana. Questo ultimo concetto sembrava grandemente avvalorato dalla osservazione di fatto, che comprimendo cioè le pareti di un utero gestante si vede scaturirne l'umore dalle glandule otricolari e da aperture che si veggono numerose sulla superficie della caduca, e trapassarla completamente quando sia distaccata dall'utero. La continuità dei canali glandulari colla caduca credevasi così dimostrata.

Parlando delle glandule uterine notai come nella decidua degli animali ruminanti, che ha forma di sottile velamento epiteliale, si osservino certi opercoletti che trovansi ancora sulla faccia esterna del corion e corrispondenti allo sbocco delle glandule uterine: nella specie umana per l'opposto, l'epitelio della mucosa uterina e l'epitelio delle glandule uterine mescolato a materia concrescibile costituiscono la grossa membrana che ha nome di decidua, aderisce essa alla superficie epiteliale interna dell' utero, e la secrezione delle glandole uterine è così attiva e continua che mantiene aperto il foro di sbocco delle glandule attraverso la decidua; queste numerose aperture della decidua sono quelle che quando si distacca le danno l'apparenza di membrana pertugiata come un crivello.

Una specie di decidua si forma e in alcuni casi abbastanza notevole, anche nella mestruazione, ed ebbe da alcuni il nome di decidua catameniale, è sempre essa sviluppatissima dopo il concepimento. Questi fatti fecero già affermare ad Hunter, Seiler, Sharpey e Weber che la mucosa uterina già durante la mestruazione si prepara per ricevere l' uovo, e che dopo il concepimento la mucosa si trasforma in un involucro esterno dell' uovo.

Ma se la caduca uterina o vera per le cose già dette nel decorso di questo lavoro non è altro che un prodotto di essudazione ed è formata per la massima parte dalla secrezione delle glandole uterine, e da umori concrescibili trasudati dalla superficie interna dell'utero, riesce facile ad intendersi anche la formazione della caduca reflessa, intorno alla quale tanto si disputò dagli anatomici. Mentre tutta la superficie interna dell'utero si riveste della caduca uterina, l'uovo che giunge nell'utero riceve pur esso un uguale indumento che formasi su di lui dagli stessi materiali che valgono pur anche a fissare l'uovo in un qualche punto dell' utero. Dove l'uovo si è fermato, quivi la caduca uterina e la reflessa si fondono ben presto fra di loro, come appunto avverrà più tardi quando la superficie dell' uovo accrescendosi porta la caduca reflessa che lo ricopre a contatto della caduca uterina, e le due caduche si fondono in una sola membrana.

La caduca uterina e la reflessa non sono da altro costituite che dai materiali organici elaborati dalla superficie interna dell'utero e dalle glandole uterine, e che servono ad alimentare e nutrire l'uovo prima che siasi formato l'organo glandulare col quale si metteranno in rapporto i villi della placenta divenuti che siano vascolosi. La fusione delle due decidue diventa così assai facile ad intendersi. La caduca uterina probabilmente è così sviluppata nella specie umana perchè la mucosa uterina di questa non si eleva in pieghe numerose e notevoli da costituire enormi follicoli glandulari aperti, come vedemmo avvenire nei bruti, nei quali solo per questo una specie di placenta materna rudimentaria si forma fino da' primi momenti del concepimento e forse dal momento in cui gli animali entrano in calore. Ma se tutto questo è facile ad intendersi

e trova appoggio o conferma, tanto nelle esatte come nelle errate osservazioni di Illustri predecessori, non è così per la decidua serotina, che per molti non è altro che quella prima porzione o punto dove le due decidue vennero a contatto per fermare l'uovo contro la parete dell' utero.

Fù noto agli antichi anatomici che la superficie uterina dalla placenta umana era disuguale per tuberosità o lobi subrotondi gli uni vicini agli altri. Insegnava Aranzio che questa faccia della placenta che essi chiamavano fungosa, era coperta da una membranella sottile biancastra, (1) che Faloppia (2) aveva indicato come materia glutinosa e che fù poi chiamata da Bojanus, caduca serotina, da altri foglietto utero-placentare. Nessuno fra i moderni nega la sua esistenza, ma sulla di lei struttura e sull'ufficio suo regnano ancora le maggiori discrepanze. Chi la volle una lamina sottile della caduca uterina e disse che aveva la stessa stuttura di questa, per cui alcuni le accordano vasi ed altri nò. Chi volle servisse a tenere riuniti i lobi o cotiledoni della placenta, ed altri la fece penetrare fra questi non solo ma anche fra ogni filamento vascolare. Altri credette che si trovasse in tutti i periodi della gestazione, ed altri negandolo dissero trovarsi soltanto negli ultimi tre o quattro mesi della gestazione. Secondo Haller fù il primo Rouhault a notare che per le fenditure che veggonsi alla superficie uterina o convessa della placenta, la serotina giunge fino alla superficie concava o fetale della placenta : (3) Hobokenio (4) notava che il corion che cuopre i solchi della placenta, discende per essi e serve ad unire i lobi della placenta, (5) onde il corion e la caduca serotina furono anche confusi fra di loro. (6)

Sono appena trenta anni che il Burns (7) sostenne che la placenta risultava dal miscuglio dei vasi uterini collo strato esterno della membrana caduca, ed il Mueller (8) insegna che la placenta uterina nella donna risulta formata dallo sviluppo della caduca che cresce in faccia alla placenta fetale, fra i pacchi delle villosità della quale si approfonda a modo da arrivare fino alla superficie interna del corion e aggiunge, che la struttura della caduca serotina o secondaria è analoga a quella della caduca vera (9). Nè da questi molto si scostano gli insegnamenti di Vierordt (10) scrivendo « che nel punto del corion che guarda o tocca la parete dell' utero si sviluppano i villi, e dalla superficie uterina la parte corrispondente della decidua insieme ai vasi sanguigni materni. Dallo strato fibro-musculare, dice egli, dell' utero sorgono moltissime arteriuzze le quali si diramano in questa porzione di decidua ed ivi si riducono in capillari: in seguito però le loro pareti a poco a poco si assottigliano ed al fine scom-

---

(1) Arantius De humano foetu Cap. 10 p. 71.
(2) Observ. Anatom. in operibus Vesalii p. 754.
(3) Il Rouhault. Memoires de l'Acad. R. des Sciences 1714 p. 182. negava però senza ragione la natura membranosa alla serotina perchè era pertugiata da molti fori che lasciavano passare secondo lui un ingente numero di vasi.
(4) Anatomia secundinæ humanæ repetita. Ultraj. 1675 p. 113.
(5) Noortwyk per un tempo credette esatta l'osservazione di Hobokenio, poi recisamente la negò op. cit. pag. 153.
(6) Frequentissime etiam a partu; latas lacinias chorii reperio quæ in utero manserint. Haller Elem. Physiol. Bernæ 1766. T. VIII. p. 235.
(7) Medical Gazzette of London.
(8) Manuel de Physiol. T. 2. p. 731. Paris 1851.
(9) Ibidem p. 714.
(10) Fisiologia dell'uomo. Milano 1866 p. 798.

pajono. In tale stadio questa parte della decidua a cui sovente si diede il nome di decidua serotina, trovasi attraversata da areole o cavità contenenti sangue, le quali si sviluppano a modo che quasi più nulla rimane della primitiva trama fondamentale della decidua

Le incertezze che dominano la scienza intorno la caduca serotina sono adunque abbastanza gravi e notevoli, ma per non avervi intorno a queste troppo a lungo intrattenuto inutilmente, dirò ora il concetto generale che io mi sono formato intorno a questa membrana come già feci in sulle prime sulla decidua uterina e sulla reflessa. Indicai già che il luogo dove l'uovo si ferma è pure quello dove primitivamente le due decidue vengono a contatto e si fondono, per quanto esile in questo periodo sia la reflessa che circonda l' uovo. In questo punto ognuno sa che si sviluppano maggiormente i villi del corion che da principio sono il solo istrumento per mezzo del quale l' uovo assorbe gli elementi nutrizi dal materiale che lo circonda. I villi nel punto indicato non solo si accrescono rigogliosamente ma si perfezionano pei vasi che li percorrono provenienti dall' allantoide.

L'assorbimento adunque in questo punto deve essere attivissimo, e lo dimostra lo accrescersi notevole dei villi, per cui tutti gli elementi costitutivi delle decidue sono quivi consumati più presto che altrove: mentre questo avviene, il tessuto connettivo della superficie interna dell'utero sottoposta, prolifera e si permuta a modo da costituire il più meraviglioso tessuto fra quanti si conoscono nell' organismo animale. La struttura che è come vedremo tutta propria della decidua serotina basta già per non confonderla in alcun modo colla decidua uterina e colla reflessa come fino ad ora si è fatto dai più. Vedremo pure in prosieguo che oltre alle particolarità notevolissime di struttura la serotina deve riguardarsi come lo stroma dell' organo glandulare o porzione materna della placenta. Così nobile ed importante ufficio essendo da natura affidato a questa membrana della quale così poco conto si tenne fino ad ora dagli Anatomici e dai Fisiologi; io seguiterò a chiamarla col nome di serotina, per non ingenerare confusioni con nuove denominazioni.

Ma prima di accingermi a dimostrare la verità di codeste affermazioni, debbo compiere l'ufficio di relatore e tanto più volentieri lo faccio che accennandovi alle osservazioni microscopiche di Robin (1) e di Pouchet (2) sulla struttura della decidua serotina, vi porterò le prime osservazioni che sono state fatte in proposito e non so che da altri siano state ripetute e che sebbene incomplete pure vengono in appoggio alle nuove osservazioni che avrò l'onore di esporvi. Il Robin riguardò come una porzione della caduca, quella membrana grigiastra che si osserva sulla superficie uterina della placenta, e che si approfonda fra i cotiledoni acquistando nell' interno maggiore grossezza.

Essa si continua visibilmente colla porzione della caduca che aderisce al corion. Il tessuto grigiastro che la forma contiene 1. Una materia amorfa 2. delle granulazioni molecolari di diversa natura 3. delle cellule che hanno subìto un' ipertrofia considerevole e che presentano le alterazioni le più diverse da richiamare tutte le varietà conosciute e descritte di cellule cancerose. Basta raschiare

---

(1) Memoire sur quelques points de l'Anatomie et de la Physiologie de la muqueuse uterine. Paris 1858.
(2) Pouchet Précis d' Histologie humaine. Paris 1864. p. 359.

dice egli, colla lama del coltello la superficie uterina di una placenta fresca e osservare al microscopio la polpa che si è ottenuta, per scuoprire le dette cellule che hanno tutti i caratteri dei pretesi elementi del cancro. Questi epiteli così profondamente alterati, non sono però che elementi normali o cellule della mucosa uterina che hanno subìto fisiologicamente in mezzo ad un tessuto normale delle modificazioni, che elementi dello stesso ordine non presentano d'ordinario nella economia animale, che sotto un' influenza patologica. La nutrizione del feto avviene per uno scambio endosmotico a traverso del detto strato grigiastro che costituisce la decidua serotina.

Le osservazioni che ho ricordate di Robin, accolte da Pouchet e da Nysten (1) non sono che vere in minima parte e per quella cioè che riguarda l'esistenza di cellule singolarissime nella decidua serotina. Tutto il resto è errato, ed è questo che mi accingo a dimostrare.

Ho già or ora affermato che per caratteri anatomici particolari e per ufficio importante si doveva distinguere la decidua serotina dalla decidua vera o uterina e dalla reflessa. Spero riuscire ora più breve per dimostrarvi la veracità delle mie asserzioni, cominciando dallo studio dei villi placentari perchè ricercando l'intima struttura di questi ed i rapporti che essi hanno colla decidua serotina dovrò necessariamente descriverne la struttura e così meglio dimostrarne l'ufficio.

Fu già noto agli antichi che i villi della placenta o come essi chiamavano fibre ramose erano circondate da alcun che, che i più si contentarono di chiamare tela cellulosa. Hobokenio giudicò che era sostanza nervosa, Needham disse che era una gelatina « in gelatinam lentam et multis in locis glandulosam concrescit, ut difficilius a vasis separari possit (2). Stuart la chiamò sostanza carneo-spugnosa particolare e Alberto Haller concludeva che « cum truncis vasorum advenit, quibus est pro vagina, indeque ad minimas usque fibrillas comitatur » e che secondo Albino « altera superest tenerior cellulositas quæ a chorio propagata vascula singula obvolvit » per cui concluse che la placenta risultava composta dai soli vasi e dalla tela cellulosa. In quanto all'uso della tela cellulosa si contentò di affermare che vi sono « Clarissimi viri qui ex utero sanguinem malunt in cellulosam telam deponi indeque per venulas placentæ resorberi (3). Ricercando nelle opere dei moderni trovasi indicato che è uno strato, più denso, più fragile e meno regolare del foglietto utero-placentare, che circonda i tronchi vascolari e che questo fece credere ad altri che i vasi della placenta si espandevano nello spessore stesso della caduca o che il chorion era composto di più lamine o foglietti, e che la caduca o membrana anista mandava una lamina sulla faccia esterna ed un' altra sulla faccia fetale della placenta, che la pellicola sottile da quest'ultima formata si ripiegava fra tutti i lobi, lobuli e vasi della placenta.

Invano si desiderano nelle opere dei moderni schiarimenti maggiori intorno a questo argomento, se eccettuare si vogliono quelli dati dal Farre che non ho veduto nè illustrare nè riportare da altri, onde non sarà inutile ricordare

---

(1) Diction. de Medecine X edit. Paris 1858, Art. Placenta.
(2) Disquis. Anat. de Form. Foet. Londini 1667 p. 34.
(3) Element Phys. edit. cit. l. c. p. 241.

ora i di lui insegnamenti (1). Ogni villo secondo Farre è composto di due parti distinte, cioè a dire da uno strato membranoso esterno e da un tessuto interno più molle e vascoloso, che è contenuto nel primo come un dito in un guanto. La distinzione fra questi due tessuti non si osserva facilmente, se non nei casi in cui lo strato esterno si lacera, lasciando la sostanza interna allo scoperto, oppure nei casi in cui la placenta rimanendo alcuni giorni nell' utero ed alterandosi, succede che la parte interna raggrinzandosi si allontana dalla parete esteriore, così che rimane un piccolo spazio frapposto fra l'una e l'altra. Esaminando al microscopio un villo si vede che lo strato esterno è formato da una membrana trasparente non vascolare, amorfa nella quale sono incastonate o attaccate alla sua interna superficie numerose cellule sferoidali alcun poco appianate che formano un unico strato.

La porzione interna, sempre secondo Farre, è formata da un tessuto molle e polposo che inviluppa i vasi sanguigni dei villi, in mezzo al detto tessuto sono incastonate numerose cellule di natura simile a quelle che trovansi sulla superficie interna dello strato esterno.

Il Vierordt dopo dieci anni circa non raccoglieva le osservazioni già fatte da Farre e limitavasi ad insegnare che i villi sono formati da un' ansa vascolare o tessuto connettivo e coperti da un epitelio che favorirebbe a suo dire lo scambio endosmotico col sangue della madre. Ma tornando al Farre egli non cercò di dove venisse lo strato esteriore dei villi che aveva in parte così bene descritto, anzi insegnando (2) che i villi partono dal corion e vanno fino alla decidua nella quale s'impiantano e vi aderiscono per tutta la lunghezza in cui vi rimangono sepolti, escluse quello che realmente osservasi di fatto e cioè che è la decidua serotina che si prolunga sui villi, li ravvolge tutti e li accompagna fino al corion.

Per procedere ordinatamente dirò ora quello che l'osservazione mi ha mostrato studiando i villi. Le osservazioni del Farre sono interamente esatte e completano le dottrine degli antichi sulla tela cellulosa o membrana esterna che circonda i villi in tutta la loro estensione Tav. 10. Fig. 2. lett. *b. b.* se non che adoperando i soliti processi di imbibizione facilmente si viene in chiaro che almeno nelle placente a termine, non sono cellule che sono racchiuse nello spessore della membrana, ma formano invece come uno strato epiteliale che veste tutta la faccia interna della membrana. Praticando convenienti pressioni sopra porzioni di villi, assai di sovente avviene che la parete che circonda i vasi da cui partono le villosità minori, si laceri, e in questi casi lo strato epiteliale formato dalle cellule ovali e granulose sopra indicate molto facilmente si vegga. Non mi è mai riuscito di vedere di simili cellule nella sostanza diafana e trasparente che avvolge i vasi dei villi nei quali facilmente si scorgono le cellule fusiformi che entrano nella loro formazione Tav. 10. Fig. cit. lett. *a. a.*

Ho già indicato che la membrana esteriore circondante i villi nella loro totalità, era fornita dalla decidua serotina, ed ora lo dimostrerò.

---

(1) Farre Arthur. The Article. Uterus and its. appendages. From the Cyclopedia of. Anatomy and Physiology. London 1853 p. 718 Fig. 485.

(2) L. cit. p. 719.

Come negli animali così nell'uomo sulla superficie interna dell'utero, ove si forma l'uovo ha luogo una abbondante proliferazione di tessuto connettivo, e non è solo il numero che aumenta, ma sono anche i singoli elementi che aumentano di volume. Ma fra gli animali e l'uomo havvi questa importante differenza, che negli animali cioè l'ipertrofia e l'iperplasia del tessuto connettivo sotto-mucoso eleva anche la mucosa uterina che come vedemmo si permuta in organo glandulare, mentre invece nell'umana specie, non vi ha solo ipertrofia e iperplasia degli elementi anatomici costituenti il tessuto connettivo, ma questi anche si permutano e danno luogo a una neoformazione di nn tessuto di cellule speciali e indifferenti che sono lo stroma da cui ha origine l'organo glandulare costituente la porzione materna della placenta. Invece dello strato epiteliale che rappresenta la mucosa, l'utero dove si forma la placenta nella donna rimane coperto dalla serotina.

Debbo alla gentilezza dell'Egregio nostro Collega il Dott. Belluzzi lo avere potuto studiare l'utero gravido di una donna morta al 7 mese. La Fig. 3. della Tav. 10. rappresenta una sezione verticale della faccia uterina della placenta, in *a. a.* si vede uno strato di cellule fusiformi gigantesche, alcune delle quali presentano delle corte appendici. Rappresentano queste uno strato ipertrofico e iperplasico delle cellule di tessuto connettivo uterino, che non può dirsi se sia spettante all'utero o sia invece tessuto connettivo in via di permutarsi in decidua serotina. Quello che è certo si è che staccandosi nel parto la placenta, la divisione di questa dall'utero avviene normalmente in questo strato. Esaminando placente normali dopo la loro espulsione, e portando sotto il microscopio gli strati più esterni della sostanza grigia e di apparenza gelatinosa che cuopre la faccia uterina della placenta, le cellule molto delicate componenti questo strato si sformano, onde a ragione il Robin così esaminandole notava la considerevole loro ipertrofia e le forme le più svariate da emulare tutte le forme dei pretesi elementi del cancro, tanto più che per questa ricerca egli adoperò la raschiatura, esaminando la polpa così ottenuta al microscopio, nel qual caso necessariamente egli dovette staccare anche delle grosse cellule rotonde a grande nucleo che formano un secondo strato T. 10. Fig. 3. lett. *b. b.* che è lo strato proprio della serotina. Questo strato cellulare le di cui cellule sono tenute vicine da interposti corpuscoli del connettivo dello strato più inferiore che ho già descritto, sembrano formare un elegante mosaico. Le cellule della serotina subiscono e con rapidi passaggi le più notevoli metamorfosi. Si permutano in cellule di tessuto fibroso attorno ai vasi utero-placentari Fig. cit. lett. *i.* e subiscono la stessa permutazione funzionando da vere pareti venose, attorno ai seni venosi che portano il sangue dalla placenta all'utero lett. *h.* si adossano pure ai villi del corion e vi formano all'intorno una parete di tessuto fibroso delicatissimo che è la parete dell'organo glandulare, giacchè si veggono nella interna sua parete elaborate le cellule lattee uterine lett. *g.* Alla base della placenta si vede nei tagli felici che dove i villi sono rivestiti all'esterno dalle cellule della serotina permutate in tessuto fibroso, queste nell'interno invece, e cioè le cellule della serotina, si continuano colle cellule lattee nella interna superficie: la superficie interna in breve dello strato cellulare della serotina si continua collo strato interno della parete che circonda i villi. Alla base interna della placenta le cellule della serotina sono permutate in cellule fibrose molto apparenti e costituiscono un tessuto fibroso molto diafano, lett. *c. c.* in alcuni luoghi del

quale come ho rappresentato, le grosse cellule rotonde della serotina si veggono ancora, come incastonate in quello. Chiaramente nella stessa figura si vede come siano le cellule della serotina lett. *d. d.* che si trasmutano in tessuto fibroso con cellule fibrose apparenti e rivestono i villi: che se più in alto nella membrana esterna dei villi per la sua grande diafaneità non si scuoprono più gli elementi fibrosi, questi elementi però si veggono chiaramente, nella località indicata che si mostra in continuazione con quella che riveste le villosità nelle sue più piccole diramazioni. Gli elementi cellulari o fondamentali dell'organo glandulare tappezzano così tutta la superficie interna dell'indumento fibroso che la serotina dà ai villi T. 10. Fig. 2. lett. *b. b.* Ampliando e moltiplicando i villi le loro diramazioni, aumentandosi il volume della placenta, le anse vascolari che si formano, spingono in avanti la parete primitiva del ramo vascolare o villo primitivo e da questo si ha la parete esterna che circonda interamente i villi, per cui l'organo glandulare riveste e circonda necessariamente le diramazioni dei villi in tutta la loro estensione. Le pareti dell'organo glandulare fornite ai villi dalla serotina giunte in prossimità del corion subiscono ulteriori modificazioni: le cellule interne sono trasparenti non più granulose, rotonde non più ovali e riempiono tutta la cavità interna del tubo glandulare che contiene i vasi Tav. 10. Fig. 1. lett. *d.* vicinissime e a contatto del corion, le cellule interne dell'organo glandulare si sono permutate in cellule fibrose, che a foggia di grossi cordoni tendinosi assicurano fortemente i vasi al corion, lett. *e. e.* onde si dà ragione con questo, dell'insegnamento di quegli anatomici che dissero il corion fornire una membrana ai vasi. Vero però è ancora l'insegnamento di coloro che dissero la serotina prolungarsi nell'interno della placenta, e la struttura cellulare che già indicai osservarsi nella serotina Tav. 10. Fig. 3. lett. *b. b.* sulla superficie uterina vedesi ancora inalterata sulla faccia interna del corion che aderisce alla superficie fetale della placenta Tav. 10. Fig. 1. lett. *f. f.*

Le modificazioni che ho notate osservarsi nello stato normale costantemente nelle cellule interne dell'organo glandulare in vicinanza del corion Tav. 10. Fig. 1. lett. *d.* le ho osservate, in alcuni casi di placente morbose, avvenire verso la base o faccia uterina della placenta. Le grosse cellule quasi epiteliali che riempiono l'interna cavità dei villi, in vicinanza del corion proliferano in alcuni stati morbosi così notevolmente per tutta l'estensione dei villi che impediscono al sangue di scorrere nei vasi di questi e facilmente si veggono vasi nell'interno semi-obbliterati e anche completamente scomparsi. Esaminando al microscopio placente così malate si veggono formate come da tanti tubi stipati gli uni contro gli altri; le pareti dei tubi sono formate dagli organi glandulari circondanti altrettanti villi vascolari in gran parte atrofizzati per l'enorme proliferazione delle cellule che è avvenuta nella interna parete dell'organo glandulare. L'ampliamento dei tubi è in alcuni punti così notevole, che le pareti loro esteriori si toccano a vicenda e a modo che non havvi più spazio per il sangue della madre, che di fatto più non vi si vede.

Ho accennato solo a questa lesione patologica della placenta, perchè a meraviglia conferma la struttura normale che hanno i villi nella placenta della specie umana, e con questo ho già indicato la capitale differenza per la quale la placenta dell'uomo differisce da quella degli animali. In questi vedemmo essere sempre una permutazione della mucosa uterina quella che dà luogo alla formazione dell'organo glandulare o porzione materna della placenta, senza che

l'organo glandulare neoformato si scosti dalle forme tipiche ordinarie degli organi glandulari più semplici, mentre nella specie umana non è la permutazione o perfezionamento di parti che preesistevano ma è la neoformazione di un tessuto affatto speciale, quello della serotina che dà luogo alla formazione di un organo glandulare che avendone le parti fondamentali si scosta però dalle forme tipiche ordinarie degli organi glandulari del corpo degli animali. Da questi fatti ne consegue un altro che costituisce esso pure una particolare differenza fra la placenta umana e quella dei bruti.

Nei bruti l'organo glandulare formandosi per un ampliamento o permutamento della preesistente membrana mucosa, accompagnato da ipertrofia e iperplasia del tessuto uniente e dei vasi sotto-mucosi, ne avviene in tutti i casi che i singoli villi della placenta fetale sono separati gli uni dagli altri dalle pareti dei singoli follicoli glandulari che li ricevono, e dal tessuto connettivo ipertrofico interposto ad ogni follicolo e in mezzo al quale decorrono i vasi nutrizi che servono alla secrezione dell'organo glandulare. I villi della placenta fetale nei bruti sono adunque solo ed esclusivamente a contatto diretto coll'umore separato dall'organo glandulare. Nella specie umana fù in ogni tempo più o meno completamente indicato che i villi della placenta fetale erano tutt'attorno bagnati dal sangue materno.

Per le cose già dette descrivendo la struttura anatomica dei villi, questo insegnamento universalmente accolto come ho indicato, deve essere corretto così e cioè, che il sangue materno bagna direttamente la parete esterna dell'organo glandulare che è fornito ai villi dalla serotina. Come avviene questo? Nella Fig. 1 della T. 10 lett. *g. g. g.* ho fatto rappresentare le cavità o grandi lacune che dalla porzione interna della superficie uterina della placenta s'incontrano in tutta la sua grossezza fino contro la superficie del chorion, come nella figura sono rappresentate piene di sangue, che riunite e comunicanti tutte fra di loro, costituiscono quelle cavità o seni della placenta in mezzo ai quali nuotano le villosità tutt'attorno circondate dall'organo glandulare.

Intorno al modo col quale i vasi utero-placentari si anastomizzano fra di loro e formano i così detti seni venosi nella placenta, regnano tuttora le maggiori discrepanze fra gli anatomici. Io ho accennato alle numerose e grandi lacune che facilmente si veggono nelle parti interne della placenta umana, solo per confermare come le pareti esteriori dell'organo glandulare che circondano tutti i villi siano continuamente bagnate dal sangue materno, ma questa osservazione di fatto mi conduce a credere che le arterie utero-placentari sbocchino direttamente nelle lacune della placenta, come or ora dirò. In qual porzione però della placenta questo avvenga e come si comportino queste arterie nei luoghi ove si aprono, non ho potuto per ora raccogliere osservazioni sicure che me lo dimostrino. A me premeva soltanto per ora di porre in sodo che il modo tenuto da questi vasi nella placenta umana è affatto diverso da quello che osservasi negli animali, in questi le pareti esterne dell'organo glandulare non essendo mai bagnate direttamente dal sangue della madre, e i vasi utero-placentari vedendosi facilmente in tutti i punti del connettivo delle placente sezionate Tav. 8. Fig. 1. e 2 lett. *g. g.*

I più illustri anatomici non avendo afferrata la fondamentale differenza che esiste fra la placenta umana e quella degli animali e servendosi spesso di quella degli uni per illustare e spiegare quella degli altri caddero necessariamente

in contraddizioni ed errori che costituiscono il principale elemento delle non lievi confusioni da cui i più valenti non hanno saputo togliersi: e perchè di uomini così illustri a me male si addice pronunziare così severo giudizio, porterò a discolpa le precise parole del Chiarissimo Bischoff « Hunter aveva insegnato che la caduca, come riveste il rimanente della superficie dell'uovo, quale caduca reflessa, lo cuopre altresì nel sito in cui si produce la placenta, ma che col tempo essa acquista uno sviluppo considerabile su quel punto, e vi forma numerose cellette a sottilissime pareti, nelle quali s'insinuano le villosità della parte fetale della placenta; aggiungeva egli che le arterie e le vene uterine, mettono capo senza ramificarsi, od almeno ramificandosi poco a quelle cellette, le quali si trovano quindi costantemente piene di sangue, arrecato da un lato dalle arterie, e tolto dall'altro dalle vene. Le ricerche più recenti di Weber si accordano con quelle di Hunter quanto ai punti esenziali: solo che Weber appella princìpi delle vene o seni venosi, ciò che il notomista inglese denominava cellette della caduca. Così, mentre nelle altre parti del corpo, le arterie si dividono in ramificazioni sempre più tenui prima di continuare colle radici egualmente esili delle vene per mezzo della rete capillare, nella placenta secondo Weber le arterie uterine continuano, senza fornire ramificazioni arborescenti, con princìpi assai ampi delle vene, che anastomizzandosi insieme su tutti i punti ed a moltissime riprese, sembrano formare in tal modo un sistema di cellette dalle quali il sangue indi passa per alcuni tronchi venosi nelle arterie uterine. Le pareti delle vene sono estremamente sottili nella placenta e vi si riducono alla sola tonaca interna, e si abbassano su loro stesse al segno da divenire quasi invisibili, quando non contengono sangue. Le villosità del corion costituenti la placenta fetale che si dividono in esilissime ramificazioni, sporgono in quei seni venosi, ove la tonaca delicata delle vene, loro fornisce un involucro in forma di guaina, per cui essi villi sono continuamente baguati dal sangue materno; e siccome il sangue del feto percorre un lungo tragitto molto sinuoso attraverso le villosità, così i due sangui trovano bastanti occasioni per scambiare i materiali a vicenda ».

Questa descrizione di Weber accennata dal Bischoff fù quasi generalmente accolta nei tempi moderni e si concilia colle osservazioni di G. Blokham e di Knok (1) di Reid e Coste. Però le ricerche di Eschricht promossero dei dubbi riguardo ad essa. Fondandosi egli sullo studio della struttura della placenta dei mammiferi ove in tutti i casi i due sangui della madre e del feto sembrano essere condotti l'uno contro l'altro da vasi cappillari, concluse l'Eschricht che anche nella specie umana due reticoli di vasi capillari entrano in continuo contatto e che le arterie uterine continuano colle vene di ugual nome, mediante un reticolo capillare altrettanto esile che quello che esiste fra le arterie e le vene ombellicali. Egli crede che prolungamenti pliciformi della caduca penetrino nell'interno della placenta, tra le ramificazioni del corion, e rivestano queste di una membrana assai sottile, che è il sostegno del reticolo capillare interposto fra le arterie e le vene uterine. Ma codesto reticolo fù immaginato e non veduto, e la dottrina dell'Eschricht non ebbe sostenitori, tanto più che anche la grossolana ispezione della placenta umana, mostra i grandi seni pieni di

(1) London Gazz. 1840

sangue nel suo interno in mezzo ai quali nuotano i villi, onde il Bischoff a ragione tentava come ho notato di porre in armonia le dottrine di Hunter e di Weber: per ora mi preme solo di porre in sodo che uomini così illustri furono costretti ad ammettere una terminazione diversa dall'ordinaria e normale nei vasi materni della placenta. Ma per quanto buona volontà io ponessi per formarmi un concetto chiaro e preciso della dottrina di Weber sulla circolazione del sangue materno nella placenta, debbo francamente confessare che non sono mai riescito ad intendere come potesse accadere, che i villi della placenta fetale fossero bagnati dal sangue dei seni venosi, giacchè ammettendo coll'Illustre autore come egli insegna una parete nelle vene dilatate della placenta, sottile pure quanto si voglia, non si riesce a comprendere come a traverso di quella parete penetrino i villi e vengano così a contatto immediato col sangue che scorre entro quelli (1): che se si dovesse intendere che le pareti delicatissime delle vene si ripiegano sui villi formando ad essi un involucro o guaina, necessariamente le pareti dei vasi dei villi fetali non sarebbero più a contatto diretto col sangue della madre ma bensì colla parete del vaso che li contiene e non potrebbero aver luogo le celle e le lacune che sono assai facilmente visibili.

Le ripetute ricerche che io istituii per seguire i vasi utero-placentari tanto venosi che arteriosi al di là della membrana serotina riescirono infruttuosi ad onta che il diametro degli uni e degli altri sia notevolissimo e per questo siano molto facili a vedersi nella serotina T. 10 fig. 3. lett. *h. i.* Sarei molto inclinato per questo a ritenere come dissi più sopra esatta l'affermazione di Farre che le arterie utero-placentarie si aprono direttamente nei seni della placenta, se non che questa semplice affermazione del Farre meriterebbe a parer mio di essere meglio studiata ed esplicata. Giacchè se le arterie sopradette si aprono alla superficie interna della serotina, ed in questa pure si formano le aperture delle ampie vene utero-placentari, ne avverrebbe per conseguenza uno spandimento di sangue nelle grandi cavità o lacune interne della placenta, entro le quali avverrebbe una continua miscela del sangue arterioso della madre con quello che sarebbe divenuto venoso entro le cavità o seni della placenta.

Io credo che realmente la cosa sia così, nè mancherà spero occasione di dimostrarlo, completando alcune delle osservazioni a cui col presente lavoro ho solo accennato. Il soffio placentario riceverebbe da questo una chiara e semplice spiegazione e si intenderebbe pure il fatto già dagli anatomici osservato che injettando degli uteri umani gravidi, le sostanze coloranti passano con qualche facilità se si injetta dal feto alla madre, che invece avviene il contrario se si injetta dalla madre al feto. Nel primo caso lacerandosi un qualche villo, la materia colorante che si espande nelle grandi lacune della placenta comunicanti fra di loro e che dalle grandi lacune della placenta s'insinua pure facilmente nelle abbastanza notevoli aperture delle arterie e delle vene utero-placentari e così passa facilmente nell'utero.

---

(1) Ho la fortuna di possedere la memoria di Weber: Zusätze Zur Lebre vom Baue und verichtungen der Geschlechtsorgane Leipzig 1846 che appartenne all'Eschricht, ove trovo dal chiaro anatomico sottolineate a lapis le seguenti righe e controsegnate da un punto ammirativo. « In diese Mutterblute führenden Canäle insinuiren sich die Zarten, gefässreichen, von Embryoblute durchstromtem Zotten des Kindestheils der Placenta, sie hängen daher in diese Canale hinein und werden uom vorbeistromenden Mutlerblute umspult». Le incertezze dell'Eschricht confermarono le mie, senza però persuadermi le anastomosi finissime da lui immaginate.

Io non so che esista altro esempio di circolazione lacunare in qualche organo negli animali superiori e parmi che questo della placenta umana sia degno di essere segnalato all'attenzione Vostra.

La presenza dei vasi utero-placentari benchè fosse negata per lo passato, ora non è più e con ragione revocata in dubbio da alcuno. Può essere dubbio il modo col quale si formano ossia può essere dubbia la genesi dei detti vasi. Io non intendo di risolvere in modo assoluto una tale ricerca, dirò solo che studiando la mucosa uterina nell'utero gravido benchè quasi a termine di una cagna, fui gradevolmente sorpreso dal fatto che con questa ricerca si può facilmente raccogliere un esempio veramente stupendo per dimostrare la ricca ed abbondante formazione di vasi nuovi dalla trasformazione in vasi dei corpuscoli del tessuto connettivo, fatto che a prima vista rilevasi e che ho fatto rappresentare nella Tav. 2. Fig, 1. lett. *d. d.* La facile dimostrazione del formarsi di nuovi vasi nel modo che ho indicato vale non solo ad intendere i nuovi vasi di cui è discorso, ma si applica con profitto ancora a molte altre questioni di anatomia normale e patologica e aggiunge nuovo ed importante argomento a coloro che come io faccio ritengono i corpuscoli del connettivo dotati di una speciale parete.

Ad ogni modo da un lato, la facilità colla quale si veggono nei tagli verticali della decidua serotina le sezioni trasverse delle arterie utero-placentali T. 10. Fig. 3. lett. *i.* e le larghe aperture delle vene lett. *h.* che hanno lo stesso nome e il non trovarne traccia nelle porzioni di serotina che si vanno a confondere colle cellule da cui risulta formato il chorion Tav. 10. fig. 1. lett. *f. f.* e dell'altro la facile dimostrazione dei larghi seni o lacune piene di sangue nell' interno della placenta nelle quali nuotano i villi T. 10. fig. 1. lett. *g. g.* l' impossibilità in cui si fù in ogni tempo di mostrare la rete capillare dei vasi utero-placentali nella placenta, le affermazioni di Farre e i numerosi fatti che sono venuto esponendo, persuadono avere luogo nella placenta quella specie di circolazione lacunare alla quale ho più sopra accennato. Ma basti per oggi non avendo la pretesa di avere solo toccate di volo tutte le gravissime questioni che sorgono dalle osservazioni che vi ho esposte. Mi premeva di porre in sodo un solo fatto, ed è che la porzione materna della placenta nei veriebrati mammiferi e nell' umana specie ha sempre una struttura glandulare, e riassumo coordinando le cose esposte nelle seguenti conclusioni.

CONCLUSIONI RELATIVE
ALLE GLANDOLE OTRICOLARI DELL' UTERO
E ALLA MUCOSA UTERINA

La mucosa uterina nella donna, ed in alcuni animali come nella cavalla, è rappresentata da semplici strati epiteliali.

Piccole e ristrette introflessioni dello strato epiteliale in alcuni animali o elevazioni del tessuto connettivo sotto-epiteliale con numerose inflessioni, formanti numerose pieghe della mucosa sulla superficie interna dell'utero in altri non valgono a stabilire reali differenze fra la mucosa uterina dei mammiferi, e quella della donna, o peggio a ritenere che una vera mucosa manchi all'utero della donna, come da alcuni Illustri anatomici fu insegnato.

Le glandule otricolari dell' utero sono ordinariamente molto numerose, si aprono nello strato epiteliale della mucosa, tanto nei casi in cui questa non è separabile in alcun modo dal tessuto uterino, come quando a guisa di membrana particolare la mucosa è sollevata e disposta a pieghe più o meno elevate semplici, o con numerose festonature.

Le grandi pieghe, con numerose incavazioni a festoni della mucosa uterina, rappresentano enormi follicoli glandulari, e possono tenere luogo delle glandule otricolari. Di fatto questo, più particolarmente, si osserva in alcuni animali, nei quali le glandule uterine non esistono. Alcuni valenti anatomici non le osservarono nell' utero dei topi, ed io mi assicurai che non esistevano nell' utero delle coniglie. La mancanza delle glandule otricolari nell' utero di alcuni animali, nei quali la placenta è unica, è cosa di non poco rilievo, perchè invalida in qualche modo l' asserzione di coloro che insegnarono, avere le dette glandole una parte importante nella formazione della placenta negli animali in cui è unica.

Negli animali nei quali le glandole uterine furono attentamente studiate, si notano, confrontandole, non lievi differenze, sia riguardo alla loro forma, che alla specie di epitelio, che internamente riveste la loro cavità.

Dopo le affermazioni di Sharpey e di Weber è stato accolto come fatto dimostrato nella scienza che nell' utero di alcuni animali, come nella cagna e nella gatta, esistano due specie di glandule uterine, che dalla forma e dalla mole dissero semplici e ramose. Non osservai queste due specie di glandule nell' utero della cagna, e dimostrai nella gatta che sono le stesse glandule che possono variare notevolmente di mole. Piccole differenze se non così sensibili, si osservano del resto nelle glandole otricolari dell' utero in tutti gli animali e nella stessa specie umana. Cadono per conseguenza gli insegnamenti dati da alcuni anatomici e fisiologi, che le pretese due specie di glandule abbiano cioè un duplice e diversissimo ufficio, di separare le semplici il muco uterino, e di entrare le ramose nella formazione della placenta.

Due specie realmente distinte però di glandole uterine le ho osservate nell' utero della pecora e della vacca. Le otricolari o ramose di mole alcun poco variabile ma pur sempre molto sviluppate, e le semplici, sempre minime, che risultano da inflessioni molto ristrette e sinuose della superficie epiteliale della membrana mucosa.

Anche queste minime glandulette, che per distinguerle dalle prime chiamai follicoli glandulari, presentano, confrontate, che siano fra di loro, notevoli differenze relative alla loro larghezza e lunghezza. Trovansi disperse su tutta la superficie interna dell' utero, e sono costantemente agglomerate nei luoghi corrispondenti ai cotiledoni, che nell' utero non gravido sono ricoperti da uno strato fino, liscio e compatto di epitelio, rappresentante la forma più semplice della membrana mucosa dell' utero come nella donna.

Nella coniglia, in cui come ho detto mancano le glandule otricolari, si trovano invece in grande copia, su tutta la mucosa uterina, follicoli glandulari assai corti, che non sono altro che introflessioni dello strato epiteliale, il quale anche in questi animali rappresenta la mucosa uterina. La sola differenza che in questi casi esista, si è che la superficie interna della mucosa uterina non è liscia e levigata, come lo è p. e. nella donna.

In tutti gli animali nei quali esistono le glandule otricolari dell' utero, come

anche nella donna, esse aumentano di volume nel periodo della pregnanza. Nella vacca aumentano pur anche di volume nella pregnanza i follicoli glandulari.

Più notevole è lo sviluppo dei follicoli glandulari nell'utero gravido delle coniglie, ed ha un significato ed un'importanza molto maggiore. Nei luoghi dove si fermarono le uova dopo la fecondazione, i follicoli si permutano aumentando di volume in organo glandulare o porzione materna della placenta. Nelle porzioni di corna uterine che rimasero vuote, l'aumento dei follicoli, determinando l'elevamento della mucosa sotto forma di notevoli pieghe, pare che quelli siano destinati nella pregnanza a riempiere le funzioni delle glandole otricolari che in questi animali mancano.

Nei casi in cui la placenta è villosa o diffusa, come nella cavalla, anche dopo che l'organo glandulare o porzione materna della placenta è già formata, tutte le glandule otricolari versano l'umore da esse separato, direttamente nello spazio che è compreso fra il corion e l'utero.

La superficie uterina del corion in questi animali è ricoperta da uno strato epiteliale che riveste ancora la base dei fiocchi della villosità del corion, e si continua coll'epitelio che riveste i villi. Lo strato più esterno dell'epitelio del corion può rappresentare la decidua uterina nelle cavalle.

Nei casi in cui la placenta è multipla, come nei ruminanti e più specialmente nella vacca, le glandole otricolari uterine che non corrispondono ai cotiledoni, versano ugualmente il loro umore fra il corion e l'utero. Lo strato epiteliale costituente la decidua in detto animale è alquanto più notevole che nelle cavalle. Le glandole otricolari che esistono nei cotiledoni detti rudimentari nell'utero non gravido, come i follicoli glandulari che sono agglomerati in queste parti dell'utero, vanno probabilmente ad aprirsi nel fondo delle elevazioni caliciformi che formano la parte glandulare di nuova formazione dei cotiledoni nell'utero gravido. Lo scarso numero delle glandule otricolari nella detta località, l'esiguità dei follicoli mucosi, e più poi l'assottigliamento che subiscono le pareti delle glandule e la trasparenza ed il mutamento che subisce il loro epitelio interno, non mi lasciarono mai vedere con precisione e sicurezza il luogo del loro sbocco nell'interno dell'organo glandulare. Le glandule ed i follicoli che chiaramente si veggono decorrere nel peduncolo del cotiledone mercè le sezioni trasversali, male ed incompletamente si veggono colle sezioni verticali quanto più si è vicini alla superficie del peduncolo, ove sorge l'organo glandulare.

Nei casi in cui la placenta è unica, ed esistono le glandule otricolari come nei carnivori, quelle che corrispondono al luogo dove si formò la placenta, si aprono nella parte inferiore o cul di sacco dei follicoli glandulari di nuova formazione, che altro non sono che pieghe a festoni della mucosa uterina permutata in organo glandulare. Nel rimanente dell'utero anche in questi animali le glandule otricolari versano l'umore separato fra l'utero e il corion.

La decidua uterina nella donna, come le decidue dette catameniali, non sono che un prodotto dei materiali separati dalle glandole otricolari. La decidua non può riguardarsi per questo come un rigonfiamento della mucosa uterina e molto meno risultante dall'estremità delle dette glandole e dal connettivo, e dai vasi che le circondano, come insegnarono Weber e Bischoff. Le numerose aperture o fori che danno l'apparenza di un crivello alla decidua uterina nella specie umana, non indicano altro che i punti corrispondenti allo

sbocco nella cavità dell'utero delle glandule otricolari, che rimangono appunto aperti per il continuo materiale che vi trascorre separato da quelle.

Anche nella vacca esiste la decidua uterina, benchè per la sua esiguità ne fosse da molti negata l'esistenza. Ha la stessa origine, che ha la decidua umana; ma perchè nella vacca oltre all'essere sottile, è pur anche accollata al corion e non all'utero, come lo è nella donna, non vi si notano i numerosi pertugi che nella umana si riscontrano. Nella decidua vaccina, invece dei fori, vi ha un addensamento di alcuni elementi separati dalle glandole nei punti corrispondenti al loro sbocco, i quali s'infiltrano per sino nel corion ed ebbero il nome da Burkardt di squammule del corion. Per effetti opposti, il fatto più importante che riguarda l'origine e la struttura della decidua uterina rimane confermato.

In nessuna specie di animali, qualunque sia la forma della placenta, i villi del corion penetrano nelle glandole otricolari dell'utero, come fu insegnato da illustri anatomici.

Il costante aumento di volume delle glandole otricolari nel periodo della gravidanza, tanto negli animali come nell'umana specie, non lasciano dubitare che ad esse sia affidata un'importante funzione per la vita del feto. Parmi molto ragionevole per ora, il sospettare che il precipuo loro ufficio sia di fornire i materiali per la nutrizione del feto, prima che siasi sviluppato il nuovo organo glandulare che costituisce la porzione materna della placenta in tutti i mammiferi e nella umana specie.

Benchè non si mescoli sempre direttamente l'umore separato dalle glandole otricolari, con quello che è separato dalla porzione materna della placenta, come avviene nei carnivori, pure l'osservarsi chiaramente questo fatto in alcuni animali lascia ragionevolmente supporre che un qualche elemento nutritivo importante sia da esse fornito durante tutta la gravidanza per la nutrizione e l'accrescimento del feto; e questo tanto più ragionevolmente, se si pensa al grandissimo numero di dette glandole, al costante loro accrescimento di volume nella pregnanza, e alla copia notevole di umore da esse separato che trovasi in alcuni animali, come nella cavalla, fra il corion e l'utero; e che infine tutta la mucosa uterina aumenta nella gravidanza di volume, e moltiplica le sue incavazioni o festonature, rappresentanti follicoli giganteschi, negli animali in cui mancano vere glandule otricolari.

CONCLUSIONI RELATIVE
ALL'ORGANO GLANDULARE DI NUOVA FORMAZIONE
O PORZIONE MATERNA DELLA PLACENTA
NEI MAMMIFERI,
E NELLA SPECIE UMANA.

Nell'utero di tutti gli animali mammiferi, come in quello della donna, ha luogo nella gravidanza la formazione di un nuovo organo glandulare, nelle interne cavità del quale entrano sempre le villosità del corion.

La placenta in tutti i casi è per questo sempre formata da due parti interamente distinte per struttura e per ufficio: la porzione fetale vascolare o assorbente, e la porzione materna glandulare o secernente.

Se il sangue della madre apporta in tutti i casi gli elementi per la formazione, e per la secrezione del nuovo organo glandulare o porzione materna della placenta, in nessun caso i vasi della madre s'intrecciano e vengono a contatto con quelli del feto, o in altri termini le parti formanti la porzione fetale della placenta sono sempre in contatto e bagnate dall' umore che è separato dal nuovo organo glandulare.

La dottrina universalmente accolta dai Fisiologi che la nutrizione del feto si effettuasse mercè uno scambio di materiali per mezzo di processi di endosmosi ed esosmosi fra i vasi della madre e quelli del feto, cade interamente davanti alle osservazioni di fatto. Come nei primi periodi della vita extrauterina i feti si nutrono col latte materno mercè l'assorbimento delle villosità dell' intestino, così nella vita intrauterina il feto si nutre mercè l'umore o latte uterino separato dall' organo glandulare e assorbito dalle villosità del corion.

Se l' anatomia ha svelato il fatto, spetta alla chimica e alla fisiologia di svelarne il modo.

Il nuovo organo glandulare o porzione materna della placenta, si sviluppa a diversi periodi della gravidanza nelle diverse specie degli animali. Si forma su tutta la superficie interna dell' utero nei casi in cui la placenta è diffusa, come nei solipedi: in alcuni punti circoscritti dell'utero, quando la placenta è multipla come nei ruminanti, e finalmente solo nel luogo dell' utero ove si fermò l'uovo, quando la placenta è unica, come nei roditori, nei carnivori e nella specie umana.

La forma del nuovo organo glandulare si modifica nello svilupparsi a seconda delle diverse forme che ha la placenta, ma non muta nei bruti la forma tipica più semplice degli organi glandulari dell'organismo degli animali adulti. In breve l'organo glandulare nella placenta materna dei bruti mantiene sempre la forma di un follicolo glandulare aperto. La forma tipica degli organi glandulari più semplici manca nella specie umana.

La ragione anatomica della differenza fra gli animali e la specie umana è riposta in ciò, che negli animali il nuovo organo glandulare o la placenta materna è formata da una modificazione e trasformazione della mucosa uterina preesistente; mentre nella donna la detta porzione della placenta si forma da uno stroma pur esso di nuova formazione ed elaborato dal tessuto connettivo della superficie interna dell' utero. Il detto stroma è conosciuto dagli anatomici col nome di decidua serotina.

La forma più semplice dell'organo gladulare o placenta materna, formato cioè da semplici follicoli gli uni agli altri vicini e stipati e ricoprenti tutta la superficie interna dell' utero, osservasi negli animali a placenta disseminata, come ho dimostrato nell' utero delle cavalle, a termine di gestazione.

Negli animali a placente multiple, come nei ruminanti, e più specialmente, come ho dimostrato nella vacca, non era stata fino ad ora nettamente distinta la parte stabile o permanente dei cotiledoni uterini, dalla porzione glandulare di nuova formazione, caduca o evanescente dopo il parto, che sulla prima si sviluppa solo nella pregnanza. Le porzioni permanenti che osservansi anche nei feti, e si chiamano col nome di cotiledoni rudimentari, non indicano altro che

i luoghi ove si svilupperanno nella pregnanza le porzioni materne o glandulari della placenta.

Anche nella vacca la nuova porzione glandulare del cotiledone che si sviluppa nella pregnanza, mantiene la forma di un aggregato di semplici follicoli glandulari aperti. Confrontati però che siano coi precedenti della cavalla, hanno solo diversi i rapporti di riunione e di giacitura nell' utero. Non sono più follicoli glandulari semplicemente vicini gli uni agli altri, ma nella vacca sono invece gli uni sovrapposti agli altri e si sviluppano non su tutta la superficie interna dell' utero, ma solo su quelle porzioni che sono note col nome di cotiledoni uterini dell' utero non gravido. Non sono più, come i primi, verticali; ma sono invece paralleli alla linea formata dalla superficie uterina. Non si aprono più isolatamente e direttamente nella cavità dell' utero, ma lo fanno indirettamente, mercè una grande apertura, a cui corrisponde una cavità interna nella quale sboccano in comune molti follicoli.

Come e mercè quale processo formativo si sviluppi la porzione nuova e glandulare dei cotiledoni rimane ancora a studiarsi; come rimane pure a ricercare, come ed in quale epoca della pregnanza si formino i follicoli glandulari nell' utero gravido dei solipedi. Le osservazioni fatte sui carnivori, che or ora indicherò, lasciano supporre questi processi; come anche lasciano supporre per mezzo di quale processo la nuova porzione glandulare si distrugga dopo il parto, tanto nelle cavalle come nelle vacche. Ma piuttosto che supporre anche ragionevolmente, sarà meglio affermare dopo avere studiati i fatti.

Negli animali nei quali la placenta è unica, come nei roditori e nei carnivori, l'organo glandulare o porzione materna della placenta si modifica notevolmente nelle forme che assume, ma non perde quelle spettanti al tipo fondamentale e semplice di un follicolo, come ho indicato. Le modificazioni che subisce, non riguardano altro che alla lunghezza e all' andamento estremamente sinuoso dei follicoli glandulari, e per le molteplici comunicazioni che i detti follicoli hanno fra di loro. Rimane però sempre chiaramente distinto il fondo cieco dei singoli follicoli dal lato uterino della placenta, come sono palesi le loro aperture di sbocco verso la superficie fetale della placenta. In tutti i casi le villosità del corion che costituiscono la porzione fetale della placenta, penetrano per le aperture di sbocco nell' interno dei follicoli. Solo nei casi in cui la placenta è unica, il corion aderisce sulla superficie fetale della placenta.

Le differenze che ho notate nell'organo glandulare di nuova formazione nell' utero dei bruti mammiferi, a seconda che la placenta mostra in essi diverse forme, hanno il loro riscontro o rappresentano, ma a più alto grado di sviluppo, le differenze o complicazioni maggiori che ho notate nella mucosa uterina nell' utero non gravido negli animali. Le piccole e ristrette infossature che trovansi nell' epitelio della mucosa uterina di alcuni animali, sono rappresentate in grande dalla struttura e dalla disposizione della placenta materna nei solipedi, come l'elevazione in pieghe della mucosa uterina con numerose e larghe incavazioni laterali che notammo in altri animali sono rappresentate, ma in modo più complesso, dalla porzione glandulare dei cotiledoni nella vacca gravida. Così pure i lunghi e sinuosi follicoli della porzione materna o glandulare della placenta unica di alcuni bruti, non rappresentano altro che un accrescimento e un allungamento notevole dei follicoli e delle incavazioni preesistenti nella mucosa uterina di alcuni animali.

Nel parto la porzione materna della placenta rimane intatta nell' utero delle madri, nei casi in cui la placenta è disseminata od è multipla, per distruggersi poscia gradatamente a poco a poco. Nella cavalla non ne rimane traccia in alcun punto della superficie interna dell' utero non gravido. Nell' utero della vacca preesiste alla pregnanza, e permane dopo il parto la traccia dei luoghi ove si formò il nuovo organo glandulare e dove si formerà di nuovo nelle successive pregnanze. La traccia di questi luoghi è conosciuta col nome di cotiledoni rudimentari anche nell' utero dei feti.

Nei casi in cui la placenta è unica, la porzione dell' utero che era coperta dalla placenta, rimane dopo il parto coperta da una mucosa ingrossata e circoscritta ai lati da pieghe della mucosa molto elevate. Questa mucosa ingrossata, piuttosto larga e appena scabra, poche ore dopo il parto, mostrasi dopo tre giorni elevata in molte pieghe vicinissime. Questi mutamenti sono dovuti al tornare dell' utero al suo volume normale. Nel parto non si distacca che la porzione delle elevazioni della mucosa che si permutarono per formare il nuovo organo glandulare o la porzione materna della placenta. La porzione di mucosa che rimase nell' utero e della quale ho descritti i mutamenti, a poco a poco per degenerazione grassosa, si distrugge pur essa completamente. La trovai completamente distrutta nell' utero di una cagna trenta giorni dopo il parto.

Caduta completa ed espulsione totale dell' organo glandulare nell' atto del parto, avviene solo nella specie umana, e nella donna soltanto havvi per questo estesa lesione traumatica dell' utero per lacerazione di parti che lasciano scoperto il tessuto uterino per tutta quella porzione in cui era stato coperto dalla placenta. Negli animali a placenta unica, questa lesione è limitata al tessuto uniente delle pieghe della mucosa che accompagnò l' elevamento e ingrandimento dei follicoli di nuova formazione. Le contrazioni uterine e l'avvicinamento delle parti per la diminuzione del volume dell' utero, recano pronto ed efficace sollievo alla non grave lesione avvenuta. Si ha una ragione anatomica di più da questi fatti del = Tu, o donna, partorirai con gran dolore =.

Nell' organo glandulare o porzione materna della placenta nella donna, si osservano importanti differenze che lo allontanano dal tipo che abbiamo veduto comune ai bruti. Non è la mucosa uterina che si perfeziona come negli animali; ma l' organo glandulare deriva dalla neoformazione di uno strato cellulare formato da grandi cellule, e derivanti dal tessuto connettivo sottomucoso dell' utero, che fu conosciuto dagli anatomici sotto la denominazione di decidua serotina. Le grandi cellule indifferenti della serotina sono lo stroma, da cui ha origine la porzione materna o glandulare della placenta nella donna.

Le parti fondamentali e tipiche dei tessuti glandulari si osservano nella porzione materna della placenta nella donna. Tutte le parti accessorie, relative cioè alla forma di un follicolo glandulare semplice, si perdono completamente.

La struttura cellulare della serotina che cuopre la faccia uterina della placenta, si osserva pure facilmente sulla di lei superficie fetale ricoperta del corion, col tessuto uniente del quale si fondono le cellule della serotina. Con questo fuori di ogni dubbio si dimostra che la serotina penetra nell' interno della placenta.

Nell' interno della placenta le cellule della serotina si permutano in molti luoghi in vero tessuto fibroso, specialmente per circoscrivere e limitare le grandi lacune della placenta contenenti il sangue materno. La stessa permutazione av-

viene pure nello spessore della serotina per formare una solida parete alle vene utero-placentali prima che arrivino all' utero. La serotina inoltre riveste i villi del corion per tutta la loro estensione e numerose loro ramificazioni nell' interno della placenta. In questo lunghissimo tratto le cellule della serotina offrono esempi delle maggiori e rapide permutazioni. La più importante permutazione consiste nella guaina che essa dà ai villi della placenta fetale dalla serotina al corion. La guaina è formata da una membrana fibrosa all' esterno e da uno strato epiteliale interno che costituiscono le parti fontamentali degli organi glandulari.

In vicinanza del corion le parti costituenti l' organo glandulare si permutano tutte a poco a poco in tessuto fibroso e formano robusti cordoni che servono a fissare fortemente al corion i tronchi vascolari da cui partono i villi. Ho osservato questo fatto avere luogo abnormemente in vicinanza alla serotina, in una placenta morbosa che fu causa di aborto e morte del feto.

Rivestiti i tronchi vascolari della placenta fetale dalla serotina, permutata in organo glandulare secernente, le numerose villosità che da quelli partono, spingono, crescendo, davanti a loro le pareti della guaina, restandone così pur esse completamente rivestite, come appunto le dita di una mano da un guanto. Il sangue materno bagna così direttamente la parete esteriore della guaina che è fornita dalla serotina alle villosità.

Nella specie umana soltanto le arterie e le vene utero-placentali non si diramano in tronchi e rami nella placenta: il sangue materno si espande nell' interno della placenta in grandi cavità, seni o lacune comunicanti fra di loro, che sono limitate verso il feto dal corion e dalla serotina verso l' utero. Le cavità limitate dalla decidua serotina, permutata in questi luoghi in tessuto fibroso, sono in gran parte occupate e dal sangue e dai voluminosi fiocchi delle villosità del corion, ricoperte dalla serotina permutata in organo glandulare.

L' unione solida dei vasi al corion e alla serotina, i prolungamenti interni della serotina che si confondono con quelli ugualmente interni del corion, limitano la distensione delle interne cavità o lacune della placenta, che sarebbe necessariamente prodotta dal sangue arterioso che continuamente arriva dalla madre alla placenta. Il sangue della madre, che si espande nelle indicate lacune, si mescola con quello che era già divenuto venoso nell' interno della placenta. Le grandi aperture o seni venosi circoscritti dalla serotina riportano il sangue, che ha compiuto il suo ufficio nella placenta alla madre, per mezzo delle vene utero-placentali.

Anche nella specie umana i vasi che apportano il sangue della madre non vengono mai a contatto con quelli che appartengono al feto.

È nella specie umana soltanto, che un sangue misto, arterioso e venoso, viene a contatto della faccia esterna dell' organo glandulare che racchiude i vasi del feto; e questo mercè una specie di circolazione lacunare, di cui non si ha esempio noto fino ad ora negli animali superiori. Nella specie umana soltanto avviene pure che è un sangue misto della stessa madre che dalla placenta è riportato alla madre.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

TAVOLA I.

Le quattro figure di questa tavola rappresentano schematicamente la struttura ed i rapporti delle due parti costituenti la placenta, la vascolare o fetale cioè e la glandulare o materna negli animali mammiferi e nella specie umana.

Fig. 1. Placenta disseminata o villosa, la figura rappresenta una sezione verticale dell'utero, della placenta e del corion di una cavalla.

a. Corion.

b. Vasi arteriosi e venosi in rapporto con quelli del funicolo ombellicale e dai quali nascono i villi costituenti la porzione fetale della placenta.

c. c. Le villosità del corion sopraindicate.

d. d. Follicoli glandulari semplici e biloculati muniti di epitelio interno che si sviluppano solo nella pregnanza su tutta la superficie interna dell'utero nella cavalla e che costituiscono la porzione glandulare o materna della placenta.

e. Parete dell'utero.

f. f. Tessuto connettivo sotto-mucoso dell'utero che prolifera fra i follicoli glandulari, e in mezzo al quale decorrono i vasi utero-placentali.

Fig. 2. Placenta multipla. Figura schematica che rappresenta una sezione verticale dell'utero, di una porzione di un cotiledone e del corion, di una vacca.

a. Corion.

b. Vasi arteriosi e venosi in rapporto con quelli del funicolo ombellicale e dai quali nascono i villi costituenti i cotiledoni fetali, ossia la porzione fetale della placenta.

c. c. Le villosità del corion sopra indicate.

d. d. Aggregato di follicoli glandulari semplici muniti di epitelio interno sovraposti gli uni agli altri e aprentisi in una cavità comune, per la quale entrano i fiocchi vascolari delle villosità del corion. L'aggregato di follicoli costituisce il cotiledone uterino, ossia la porzione materna o glandulare della placenta in questo animale.

e. Pareti dell'utero.

f. Peduncolo del cotiledone nell'utero gravido, che altro non è che il cotiledone permanente o rudimentario degli autori, nell'utero non gravido.

g. g. Tessuto connettivo che si eleva dal cotiledone rudimentario e che prolifera fra i follicoli dell' organo glandulare di nuova formazione, e nel quale decorrono i vasi del cotiledone uterino che altro non sono che i vasi utero-placentali degli animali nei quali la placenta è unica.

Fig. 3. Placenta unica nei bruti, rappresenta come le precedenti una sezione schematica verticale dell' utero, della placenta e del corion di una cagna.

a. Corion aderente alla superficie fetale della placenta.

b. Vasi arteriosi e venosi in rapporto con quelli del funicolo ombellicale e dai quali nascono i villi costituenti la porzione fetale della placenta.

c. c. Le Villosità sopraindicate.

d. d. Follicoli glandulari ad andamento molto sinuoso e comunicanti fra di loro o porzione materna della placenta, derivanti dalle pieghe e incavazioni preesistenti nella membrana mucosa dell' utero non gravido. Il cieco fondo dei predetti follicoli è indicato in basso colla lett. *g*; in alto colla stessa lett. *g.* è indicata la loro apertura di sbocco che è però aderente al corion.

e. e. Pareti dell' utero.

f. Tessuto connettivo che si eleva fra le grandi pieghe della mucosa permutate in follicoli glandulari sinuosi, e in mezzo al quale decorrono i vasi materni o utero-placentali.

h. h. Grandi pieghe a festoni della mucosa uterina che si elevano ai bordi esterni della placenta: le falde o festoni interni di dette pieghe lett. *g. g.* si sono permutate nei follicoli glandulari.

Fig. 4. Placenta Umana. Come nelle precedenti figure è rappresentata una sezione verticale schematica dell' utero, della placenta e del corion nella donna.

a. Corion aderente alla superficie fetale della placenta.

b. Vasi arteriosi e venosi in rapporto con quelli del funicolo ombellicale e dai quali nascono le villosità costituenti la porzione fetale della placenta.

c. c. Le villosità sopraindicate, le quali si veggono completameute avvolte da una guaina lett. *d. d.* dal corion all' utero.

d. d. La predetta guaina che ha origine dalla decidua serotina lett. *f.* ed è formata da una parete esterna e da uno strato epiteliale interno costituenti l' organo glandulare o porzione materna della placenta.

e. e. Pareti dell' utero.

f. decidua serotina che copre la faccia uterina della placenta.

g. Permutazione delle pareti dell' organo glandulare fornito ai villi dalla serotina in tessuto fibroso, per fissare fortemente al corion i vasi della porzione fetale della placenta.

h. Un villo della placenta fetale a cui è stato tolto l'invoglio esterno fornito dalla serotina e costituente la placenta materna.

TAVOLA II.

Fig. 1. Rappresenta ingrandita 250 volte una piega della mucosa uterina di una cagna a termine di pregnanza, distesa su di un vetro e alla quale è stato tolto in gran parte l'epitelio per far vedere una glandola otricolare o ramosa dell'utero e come non vi esista un'altra specie di glandule che furono dette semplici per distinguerle dalle predette.

a. Glandola otricolare o ramosa accorciata nella sua lunghezza mercè uno spazio bianco che divide la figura.

b. Sbocco con apertura rotonda perchè veduta di prospetto di una delle predette glandule nella cavità dell'utero, la figura imbutiforme che hanno le predette glandule in vicinanza al punto di loro sbocco si vede chiaramente nell'altra lett. *a.* In questa porzione di mucosa ove è rappresentato lo sbocco delle glandole otricolari nell'utero, tutto l'epitelio non è stato tolto e si vede come esso sia disposto a strati: lett. *c. c.*

d. d. d. Rete vascolare sotto-mucosa nella quale molto manifestamente si vede la formazione di nuovi vasi per mezzo dei corpuscoli del tessuto connettivo. In molti luoghi riesce impossibile l'affermare se il corpuscolo si sia o nò già trasformato in vaso.

Fig. 2. Porzioni di una glandula otricolare dell'utero di una vacca veduta a 200 diametri d'ingrandimento per dare una idea delle forme gozzute e con appendici che hanno dette glandole in questo animale: chiaramente si vede nella figura la membrana esterna e l'epitelio cilindrico interno di queste glandule.

b. b. Appendici gozzute.

c. Terminazione ordinariamente biloculare di dette glandole in questo animale.

TAVOLA III.

Rappresenta la mucosa dell'utero gravido e non gravido della cavalla veduta a piccolo ingrandimento 25 diametri.

Fig. 1. Sezione verticale della mucosa dell'utero non gravido.

a. a. Epitelio della superficie interna dell'utero segnato da una linea oscura. Il piccolo ingrandimento non permette di distinguere gli elementi epiteliali dai quali è formato.

b. b. Glandule otricolari semplici e ad andamento irregolarmente sinuoso, alcune delle quali intere, altre tagliate in diverso senso.

Fig. 2. La stessa sezione nell'utero gravido a termine di gestazione e allo stesso ingrandimento.

a. a. a. Follicoli glandulari che invece dell'epitelio ricoprono tutta la superficie interna dell'utero gravido.

b. b. Aperture di sbocco nella cavità dell'utero delle glandule otricolari, le stesse in basso si veggono diversamente tagliate.

Fig. 3. Sezione verticale della mucosa uterina di una cavalla non gravida a 250 diametri d'ingrandimento.

a. a. Strato superficiale dell'epitelio vibrattile della cavità interna dell'utero e strati profondi derivanti da una permutazione dei corpuscoli del tessuto connettivo.

b. b. b. Sbocco delle glandole otricolari in mezzo agli strati dell'epitelio.

c. c. c. Le stesse glandole più in basso tagliate trasversalmente in mezzo al tessuto uniente sotto-mucoso.

TAVOLA IV.

Fig. 1. Sezione verticale del Corion e della placenta di una cavalla, veduta all'ingrandimento di 250 diametri.

a. Corion.

b. Strato epiteliale che veste la faccia uterina del corion e che può riguardarsi come rappresentante la decidua vera in questo animale.

c. Vasi arteriosi e venosi in rapporto col funicolo ombellicale. Molti se ne veggono tagliati trasversalmente nel corion. Dai predetti vasi partono a guisa di fiocchi le numerose diramazioni che costituiscono le villosità del corion o porzione fetale della placenta.

d. d. Due delle predette villosità ricoperte del loro epitelio esterno.

e. Altra villosità che mostra nel suo interno l'ansa vascolare.

f. f. Radice di villosità tagliate.

g. g. Uno degli innumerevoli follicoli glandulari da cui resta formata la porzione glandulare o materna della placenta in questo animale, contenente una villosità del corion che nella figura è ombreggiata in oscuro.

h. Altro dei predetti follicoli tagliato al suo terzo superiore e dal quale è stato tolto il villo dalla sua interna cavità. Si veggono in questo più nettamente e l'esteriore membrana e l'epitelio interno del follicolo.

i. Apertura imbutiforme di un follicolo glandulare per la quale entra la villosità corrispondente del corion.

l. l. I vasi utero-placentari che formano come tanti pennacchi ad ansa fra il tessuto connettivo che si eleva fra i follicoli glandulari.

m. m. Rami laterali tagliati dei predetti vasi che formano ricche reti vascolari attorno ai follicoli glandulari.

Fig. 2. Glandole otricolari tolte dall'utero gravido di una gatta quasi a termine. La diversa mole che presentano persuade che possono presentare un volume molto variabile, ma che non esistono anche in questo animale due specie di glandule uterine.

a. Apertura o sbocco delle predette imbutiforme.

b. b. Cieco fondo delle indicate glandule.

c. Strati epiteliali della mucosa uterina. Non si sono rappresentate le glandole otricolari di mole anche maggiore, nel cieco fondo delle quali si veggono spesso come delle concamerazioni.

TAVOLA V.

Fig. 1. Sezione in parte trasversa ed in parte obliqua dell' organo glandulare o porzione materna della placenta che si sviluppa su tutta la superficie interna dell' utero nella pregnanza della cavalla, veduta all' ingrandimento di 250 diametri.

a. a. Follicoli glandulari tagliati obbliquamente verso il loro cieco fondo.

b. b. Gli stessi tagliati trasversalmente.

c. c. Tessuto connettivo dell' utero che si eleva fra i follicoli glandulari e in mezzo al quale decorrono i vasi utero-placentari.

d. Uno dei vasi predetti.

e. e. Porzioni di reti vascolari parietali formate attorno ai follicoli da' predetti vasi.

f. f. Due glandule otricolari che si elevano fra il tessuto connettivo di nuova formazione dell' utero e vanno a sboccare, come nell' utero non gravido nell' interna cavità dell' utero. Nella figura sono rimaste tagliate trasversalmente verso la base dei follicoli glandulari.

Fig. 2. Sezione trasversa della mucosa che ricopre i cotiledoni rudimentari dell' utero non gravido di una vacca, veduta all' ingrandimento di 250 diametri per dimostrare che nell' utero della vacca esistono realmente due specie di glandole uterine. In *a. a.* sono rappresentate due glandule otricolari tagliate trasversalmente le quali si veggono circondate da un grandissimo numero di piccoli follicoli glandulari e di mole diversa.

TAVOLA VI.

Fig. 1. Sezione verticale di una parte di cotiledone dell' utero gravido di una vacca dimostrante i rapporti della placenta fetale colla uterina. Ingrandimento 250 diametri.

a. a. a. Vasi della placenta fetale formanti i fiocchi vascolari noti col nome di cotiledoni fetali.

b. b. b. c. c. c. Follicoli glandulari gli uni sovrapposti agli altri costituenti la porzione materna della placenta o il cotiledone uterino. Col taglio verticale i follicoli sono necessariamente tagliati in diversi sensi in *c. c. c.* si veggono dei tagli più o meno trasversali, in *b. b. b.* la sezione del follicolo è riuscita in parte verticale e ne lascia vedere la figura e riconoscere la disposizione.

d. d. Tessuto connettivo che si eleva dalla superficie dei cotiledoni uterini permanenti e che insinuandosi fra follicolo e follicolo costituisce lo stroma del nuovo organo glandulare, fra le lamine del detto tessuto connettivo decorrono i vasi nutrizi materni corrispondenti agli utero-placentari.

e. e. e. Tessuto connettivo del peduncolo dei cotiledoni che è formato dalla porzione rudimentaria o stabile dei cotiledoni nell' utero non gravido.

f. f. Sezioni trasverse di due arterie uterine o nutrizie del cotiledone uterino.

h. Idem di una porzione soltanto di una vena uterina del cotiledone.
m. m. Due follicoli glandulari sezionati l'uno trasversalmente, l'altro in parte longitudinalmente: nell'interno di quest'ultimo si veggono alcune cellule molto diverse dalle epiteliali semplici che rivestono la superficie interna dei detti follicoli nell'utero non gravido. Vedi Tav. 5. fig. 2.

TAVOLA VII.

Formazione della Placenta unica nella coniglia: ingrandimento di 250 diametri.

Fig. 1. Sezione verticale della mucosa dell'utero di una coniglia fra l'ottavo ed il decimo giorno di pregnanza. Il preparato è stato tolto dalla mucosa che è vicina alla placenta.
a. a. Follicoli normali della mucosa enormemente ingranditi. La parete inferiore dei detti follicoli è in alcuni stata tagliata lett. *b.*
c. Alcuni degli stessi follicoli compresi nel taglio verticale e tagliati trasversalmente verso la loro base.
d. d. Tessuto connettivo sottomucoso dell'utero in via di ploriferazione.

Fig. 2. Sezione trasversale della giovane placenta verso la sua faccia uterina, per far vedere in *a. a.* come ben presto i predetti follicoli si allargano a foggia di imbuto nel luogo dove la placenta si forma.
b. Due dei predetti follicoli assai vicini e riuniti alla loro base.
c. c. Tessuto connettivo iperplasico e ipertrofico proveniente dal tessuto connettivo dell'utero, e che subirà ulteriori permutazioni perfezionandosi lo sviluppo della placenta.

Fig. 3. Sezione vrasversale della stessa placenta verso la sua faccia fetale. Cominciansi a vedere in *a. a.* formarsi dei tubi glandulari destinati a ricevere i villi vascolari del corion.
c. c. Tessuto connettivo come nella precedente figura. lett. *c.*

Fig. 4. Sezione verticale di una piega della mucosa tolta dallo stesso utero di coniglia ma alquanto lontano dal luogo ove cominciò a formarsi la placenta.
a. Connettivo uterino.
b. b. Idem che si è elevato per proliferazione, aumentando così di volume le piegature della mucosa e le sue numerose festonature.
c. c. c. Aperture determinate dal taglio delle predette festonature notevolmente aumentate e a foggia di tanti calici.
d. d. Piccoli follicoli della mucosa tagliati verso la loro base.
c. Un vaso sottomucoso che sarebbe stato utero placentario se questa piega si fosse permutata in porzione materna della placenta.
Questa elegante struttura delle pieghe della mucosa lontana dal luogo dove si fermò l'uovo, dà un'idea della struttura primitiva della placenta materna nel luogo ove l'uovo si ferma.

TAVOLA VIII e IX.

In queste due tavole ho fatto rappresentare una sezione verticale completa della placenta di una cagna a termine di pregnanza veduta all' ingrandimento di 250 diametri.

T. VIII. *Fig.* 1. Superficie fetale della placenta.

Fig. 2. Porzione media idem.

T. IX. Superficie uterine idem.

T. VIII. *Fig.* 1.

a. a. Corion le di cui cellule di connettivo si confondono col tessuto connettivo derivante da quello dell' utero, per cui il corion fortemente aderisce alla superficie fetale della placenta.
b. b. Vasi in rapporto con quelli del funicolo ombellicale e da cui derivano le villosità costituenti la porzione fetale della placenta che entrano nei follicoli glandulari.
c. c. Le aperture dei follicoli glandulari sulla superficie fetale della placenta comunicanti ripetutamente fra di loro per mezzo di corti tubi lett. *d.*
d. Uno dei predetti tubi intero.
e. e. Aperture determinate colla sezione di altrettanti dei predetti tubi di comunicazione.
f. f. Tessuto connettivo proliferato da quello dell' utero in mezzo al quale decorrono i vasi utero-placentari.
g. g. Vasi predetti.

Fig. 2. Porzione mediana della stessa placenta, per mostrare l' andamento oltremodo sinuoso dei follicoli glandulari che si veggono interi nei luoghi segnati colla lett. *a,* e aperti per metà in quelli segnati colla lett. *b.* Le lettere *e. f. g.* corrispondono alle parti indicate nella precedente figura colle stesse lettere.

T. IX. Porzione uterina della placenta della cagna.

a. a. Tessuto connettivo uterino.
b. b. Glandule otricolari sezionate trasversalmente.
c. c. Tessuto connettivo che ha proliferato fra le grandi pieghe e festonature della mucosa permutate in follicoli glandulari.
d. d. d. Ciechi fondi dei follicoli glandulari formati dalle festonature della mucosa, nella ultima cavità dei quali non giungono i villi della placenta fetale.
e. e. e. Aperture di sbocco nei ciechi fondi dei predetti follicoli glandulari dei tubi sinuosi entro i quali decorrono soltanto i villi della placenta fetale e che si sono rappresentati nella precedente tavola fig. 2. lett. *a. b.*

TAVOLA X.

Placenta umana, ingrandimento di 250 diametri.

Fig. 1. Sezione verticale della placenta sulla sua superficie fetale.

a. Corion le di cui cellule di tessuto connettivo si confondono con quelle della serotina fattesi fibrose.

b. Vasi arteriosi e venosi in rapporto con quelli del funicolo ombellicale dai quali nascono i villi costituenti la porzione fetale della placenta.

c. Strato semifibroso della serotina aderente al corion in mezzo al quale si veggono alcune cellule della serotina non per anche permutate in cellule fibrose.

d. d. Vasi dei villi tagliati trasversalmente e contenuti nell' organo glandulare. La parete esterna di questo e più grossa vicina al corion.

e. Pareti dell' organo glandulare permutatesi in un cordone fibroso attorno ai vasi dei villi in vicinanza del corion.

f. f. Grosse cellule e tessuto connettivo lasso della serotina in rapporto di continuità con quello dell' utero.

h. Le stesse cellule della serotina permutate in tessuto fibroso limitanti le lacune della placenta.

g. g. Lacune piene di sangue.

Fig. 2. Porzione media della placenta formata dalle villosità del corion: la figura rappresenta una piccola porzione di un villo ingrandita 350 volte.

a. a. Porzione di vasi della placenta fetale.

b. b. L'organo glandulare che circonda completamente tutti i villi e nel quale si distinguono la parete esterna e le cellule dello strato epiteliale interno.

Fig. 3. Sezione verticale della superficie uterina della placenta umana. (250 diam.)

a. a. Strato di grandi cellule di tessuto connettivo che è in rapporto diretto col tessuto connettivo sottomucoso dell' utero.

b. b. Strato molto più grosso formato di cellule rotonde in mezzo a lasso tessuto connettivo, conosciuto dagli anatomici col nome di decidua serotina.

c. c. Superficie interna della così detta serotina permutata in tessuto fibroso per limitare le lacune sanguigne della placenta.

d. d. La serotina permutata in organo glandulare che riveste tutte le villosità del corion.

e. e. Villi tagliati trasversalmente che lasciano vedere i vasi della placenta fetale nell' interno, circondati dall' organo glandulare.

f. Un grosso tronco vascolare della placenta fetale circondato dall' organo glandulare tagliato trasversalmente alla base della superficie interna della stessa placenta.

g. Idem sezione longitudinale, i vasi mancano nell' interno di questa

porzione, si veggono però i nuclei dei vasi nell' interno delle diramazioni delle villosità che sono in rapporto col tronco indicato. Le cellule lattee che si veggono nell' interno sono in continuazione con quelle della serotina.

h. Una vena utero-placentaria semipiena di sangue e tagliata trasversalmente, le di cui pareti sono formate dalla metamorfosi fibrosa delle cellule della serotina.

i. Un' arteria utero-placentaria ugualmente tagliata per traverso nella spessezza della decidua serotina.

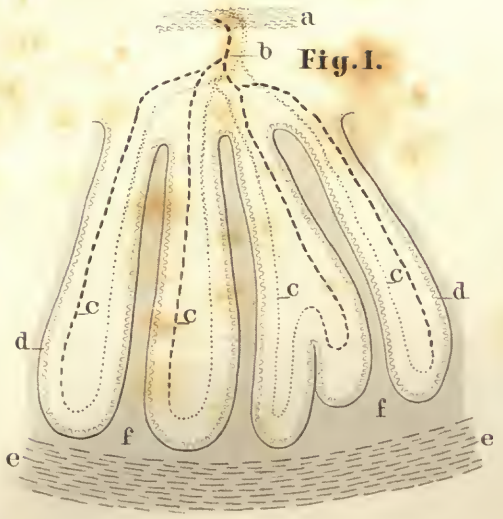


Fig. 1.

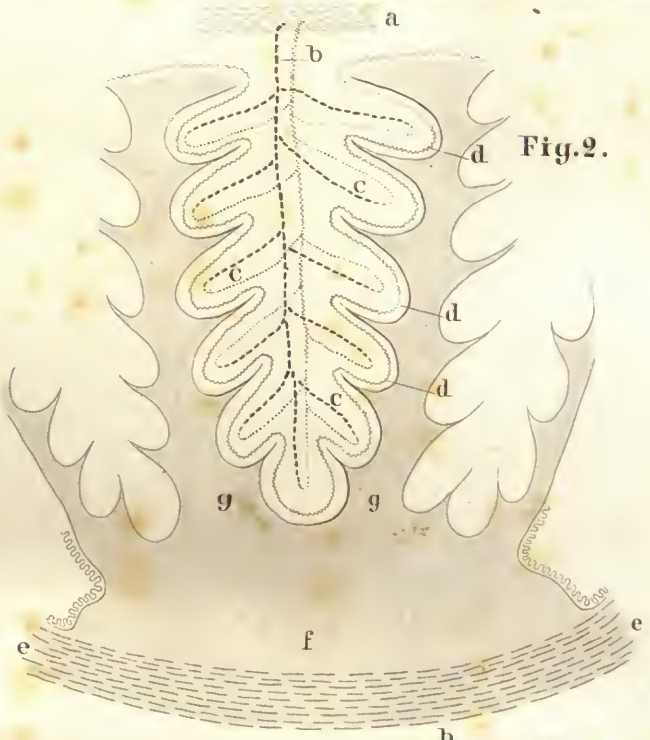


Fig. 2.

Fig. 3.

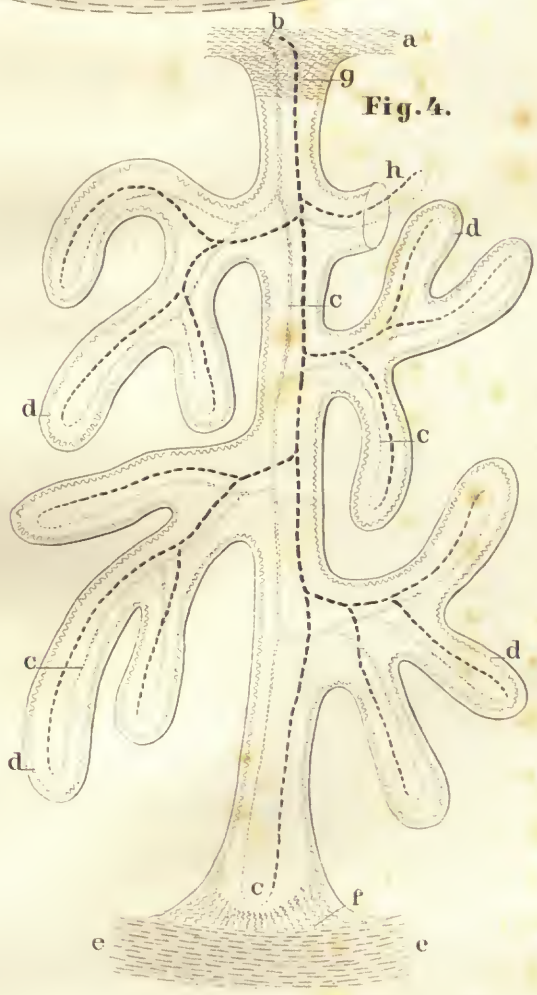


Fig. 4.

E. Contoli, dis. dal vero

C. Bettini, incise

Lit. Gugl° Thumb

Fig. 1.

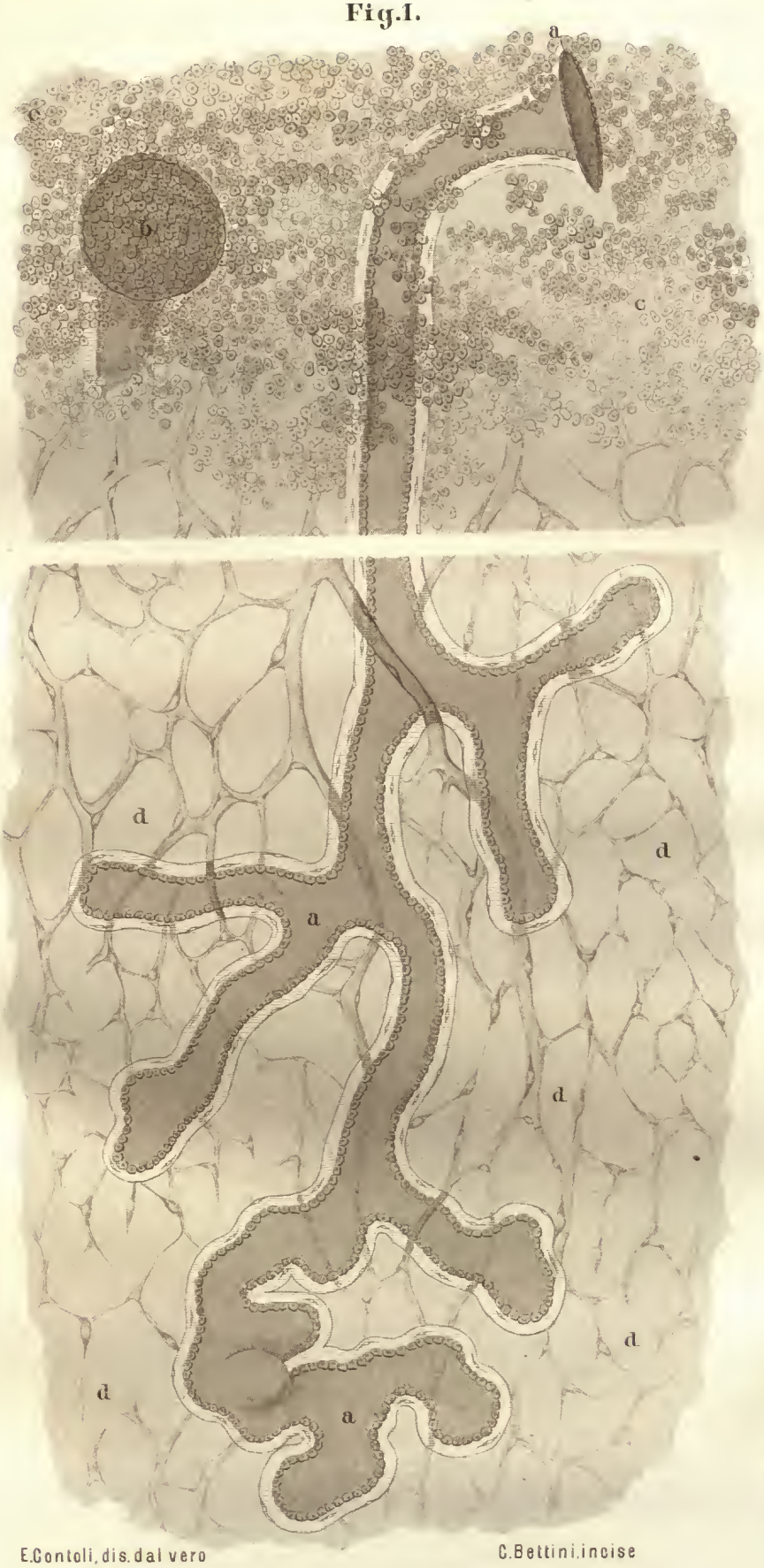
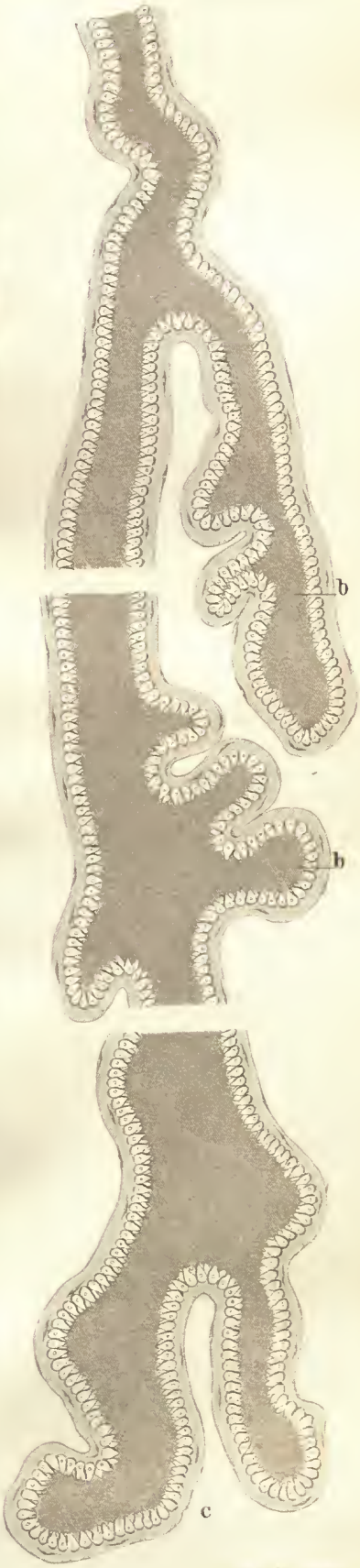


Fig. 2.



E. Contoli, dis. dal vero C. Bettini, incise Lit. Gugl° Thumb

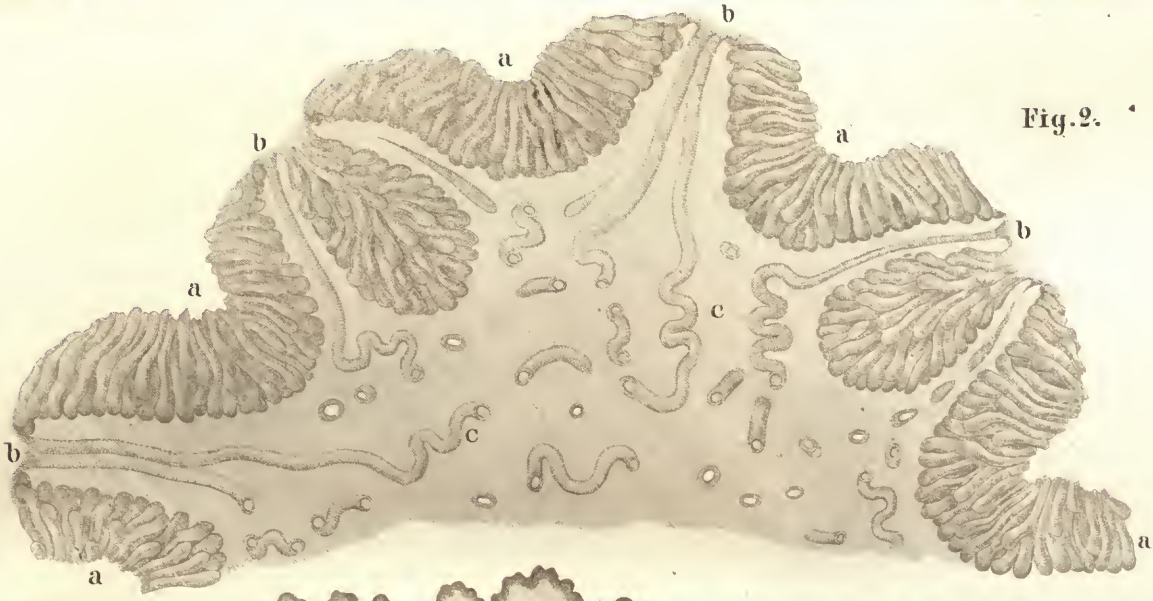


Fig. 2.

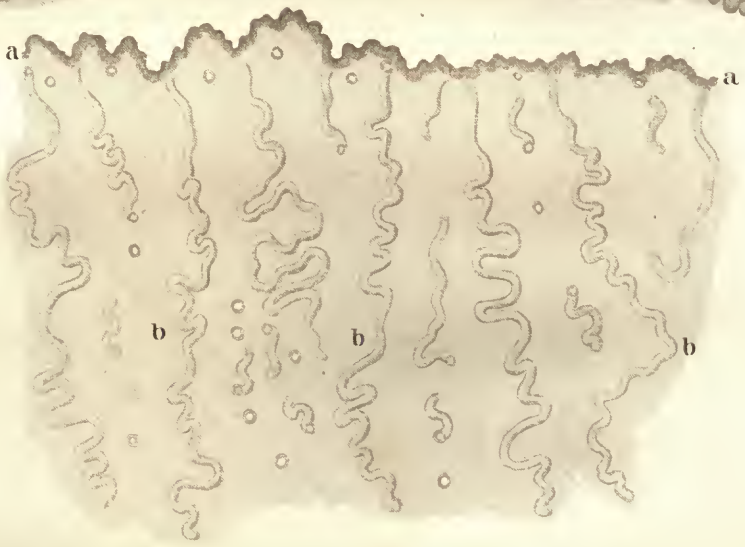


Fig. I.

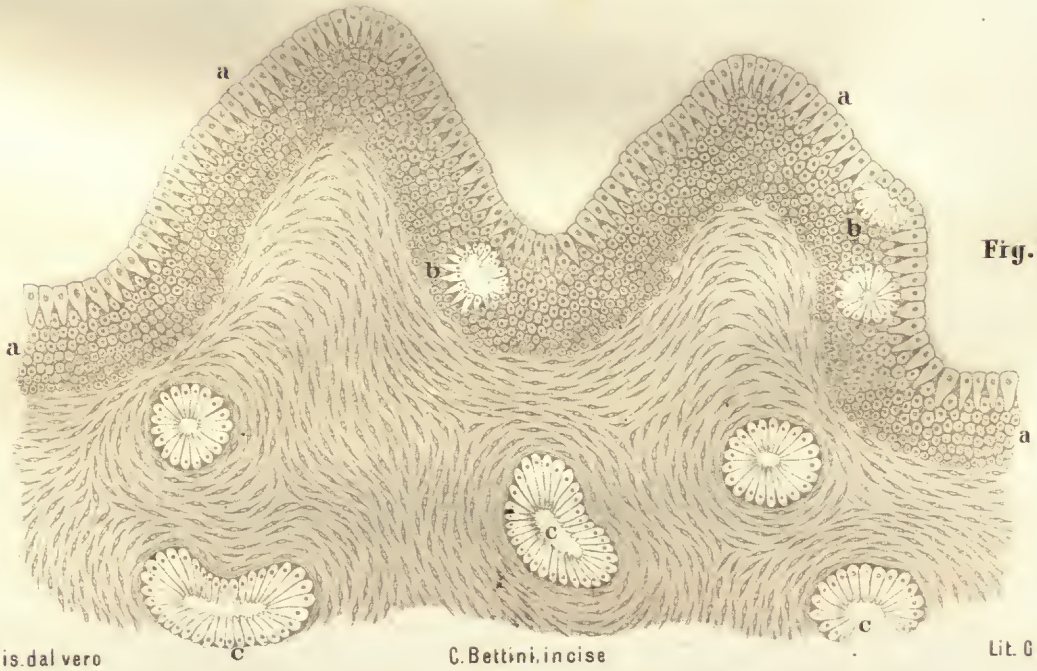


Fig. 3.

E. Contoli, dis. dal vero C. Bettini, incise Lit. Guglº Thumb

Fig.1.

Fig.2.

E.Contoli, dis dal vero

C.Bettini incise

Lit Gugl° Thumb

Fig. 1.

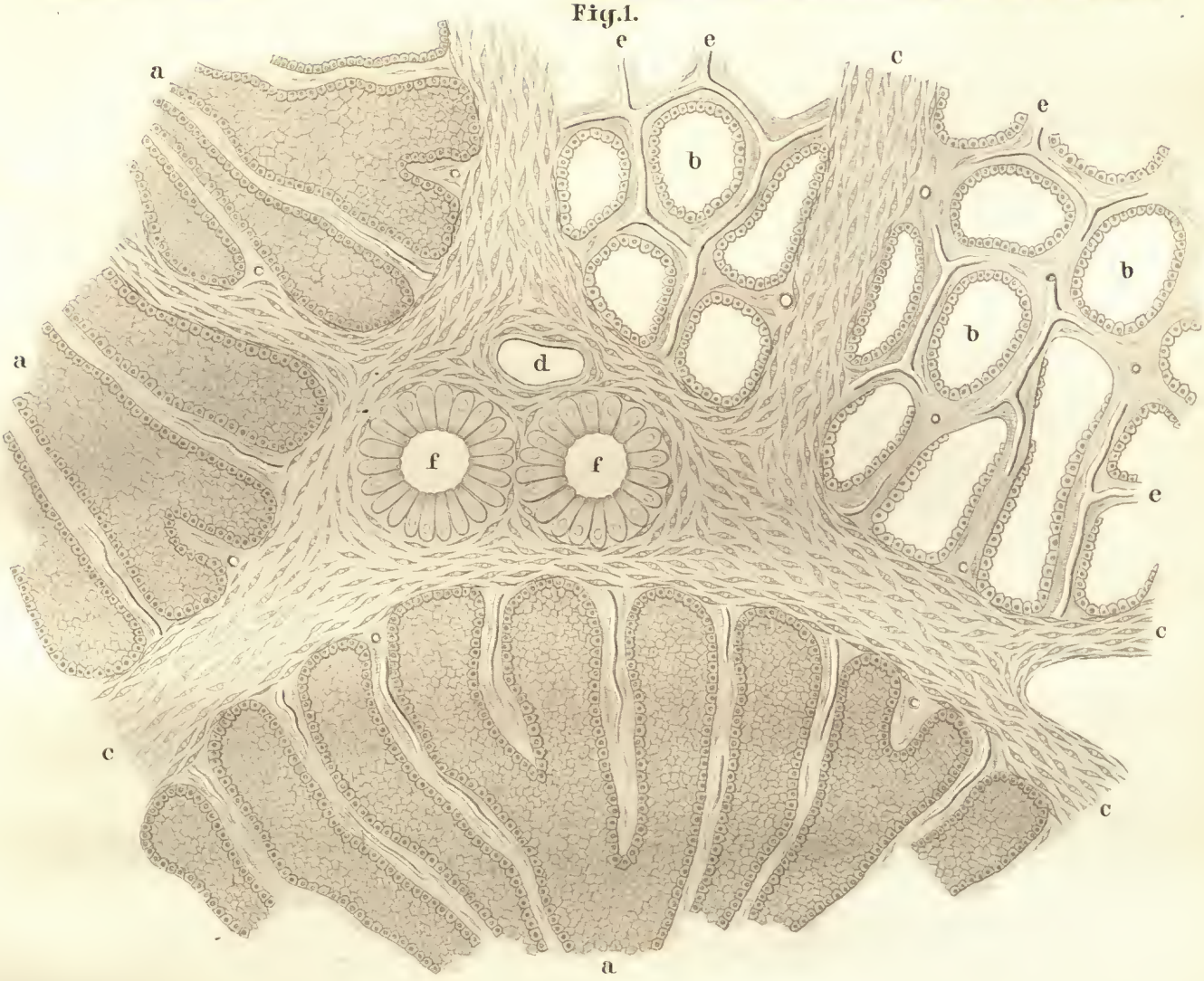
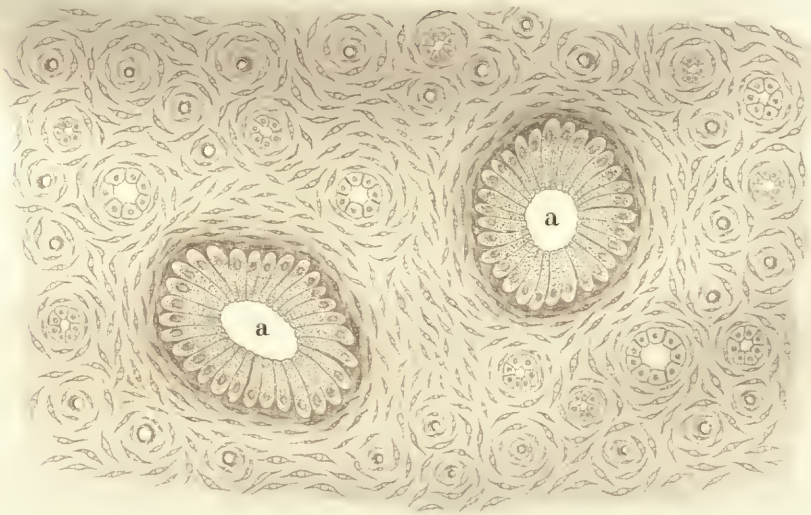
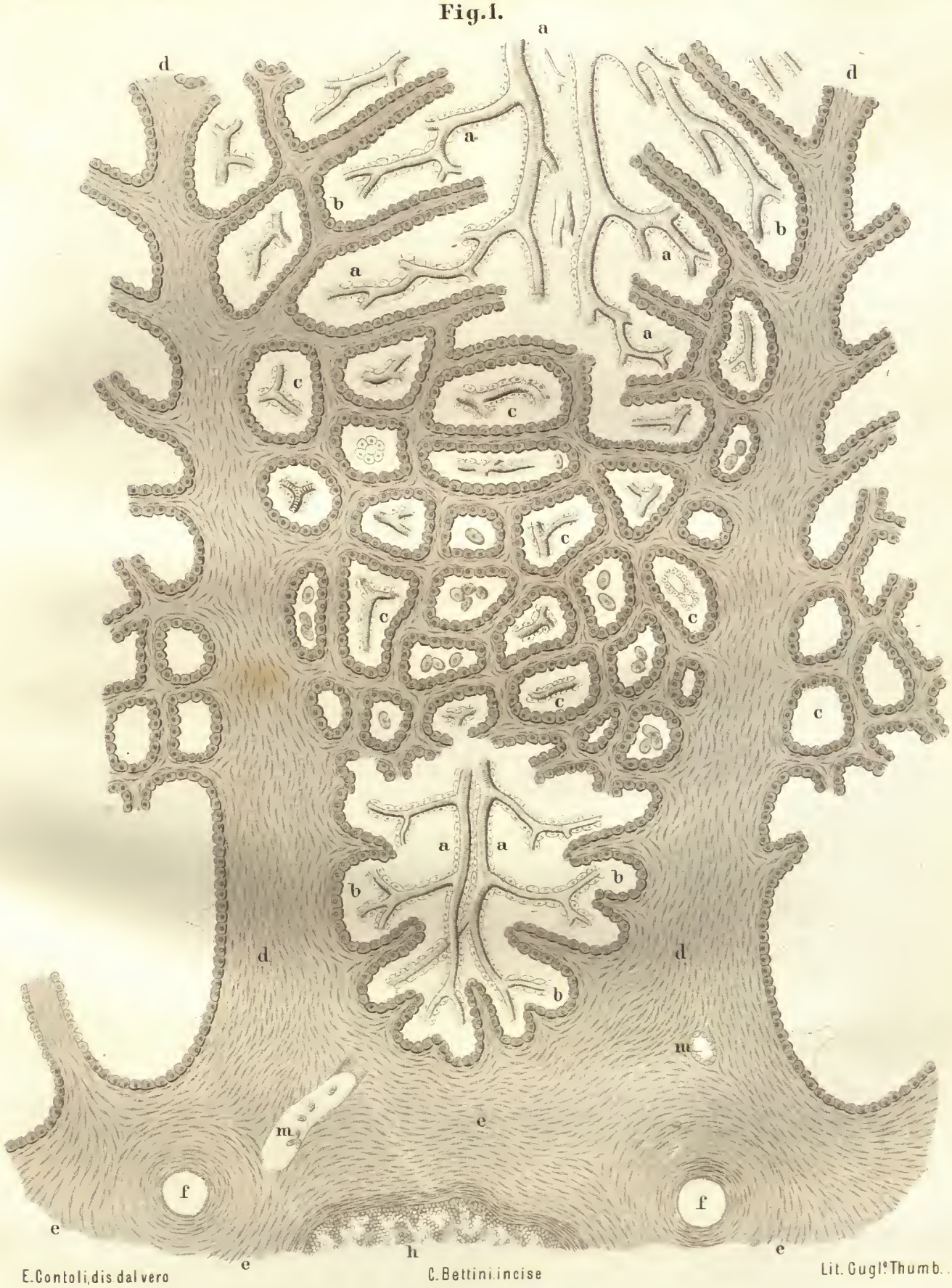


Fig. 2.



E. Contoli. dis. dal vero C. Bettini. incise Lit. Guglº Thumb

Fig. I.



E. Contoli, dis dal vero C. Bettini, incise Lit. Gugl.º Thumb.

Fig. 3.

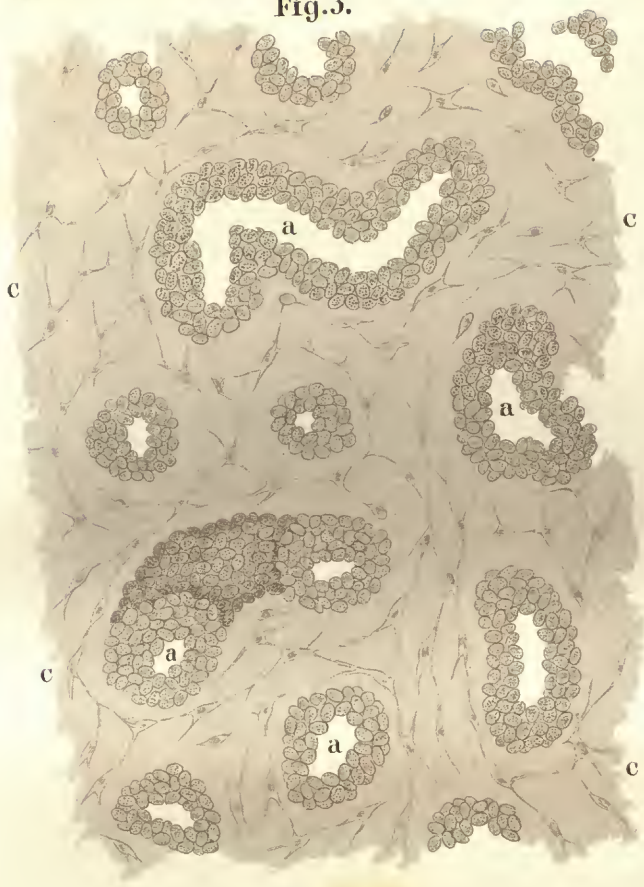


Fig. 1.

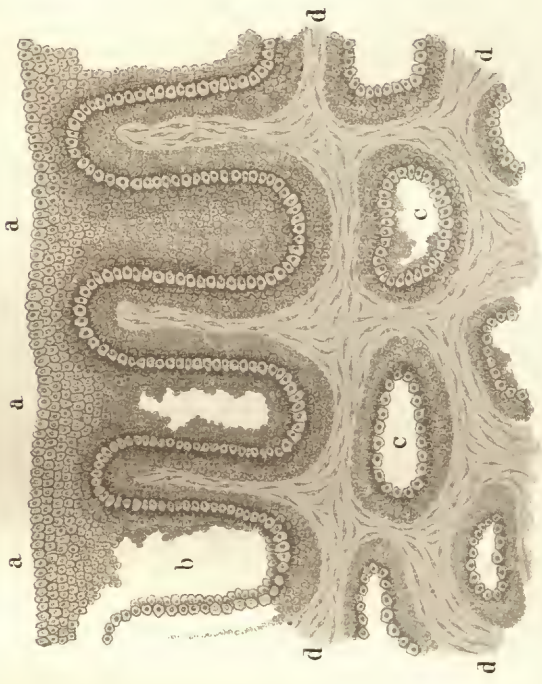
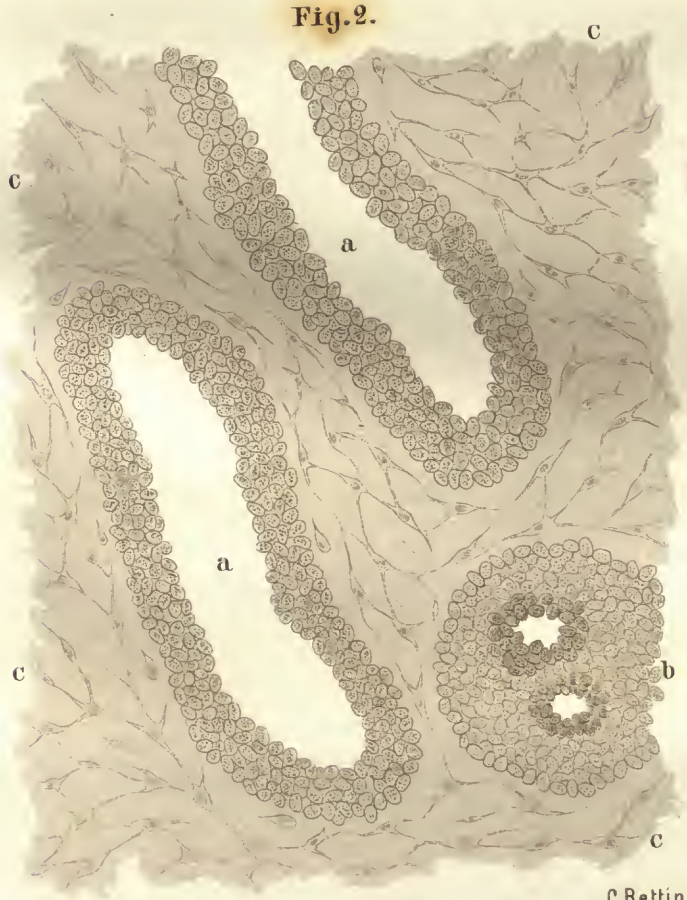


Fig. 4.

Fig. 2.



E. Contoli. dis. dal vero

C. Bettini. incise

Lit. Gugl.° Thumb.

Fig. 1.

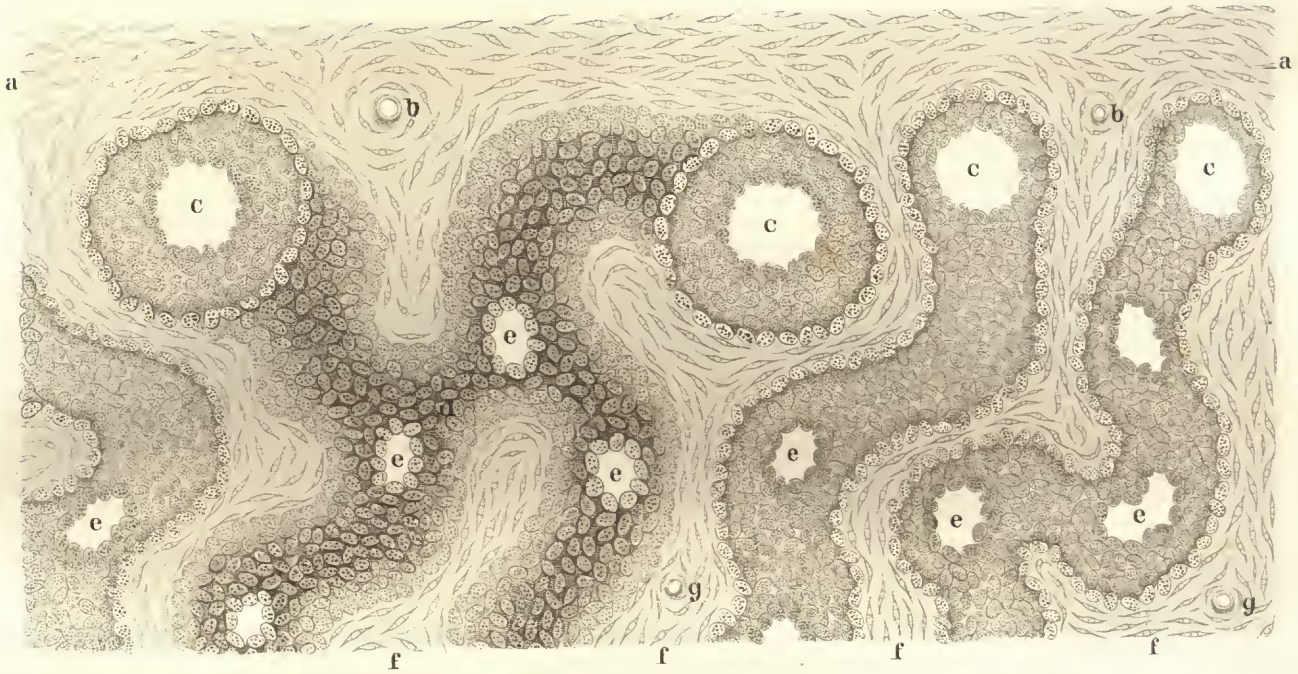


Fig. 2.

F. Contoli, dis. dal vero C. Bettini, incise Lit. Gugl.º Thumb

G.B. Ercolani. Struttura glandulare della Placenta. Tav. IX.

E. Contoli, dis. dal vero. C. Bettini incise Lit. Gugl.º Thumb.

Fig. 1.

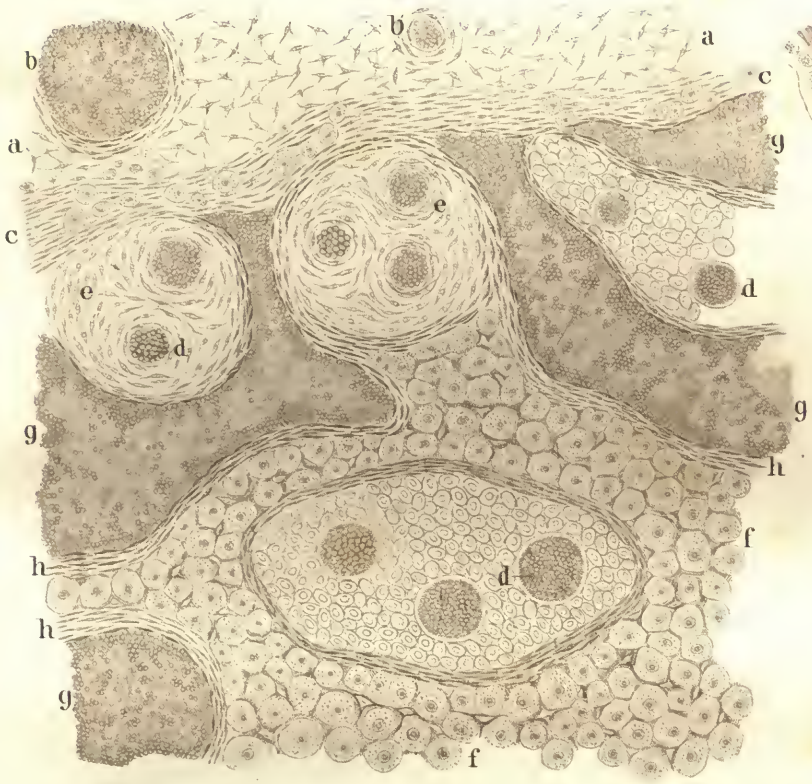


Fig. 2.

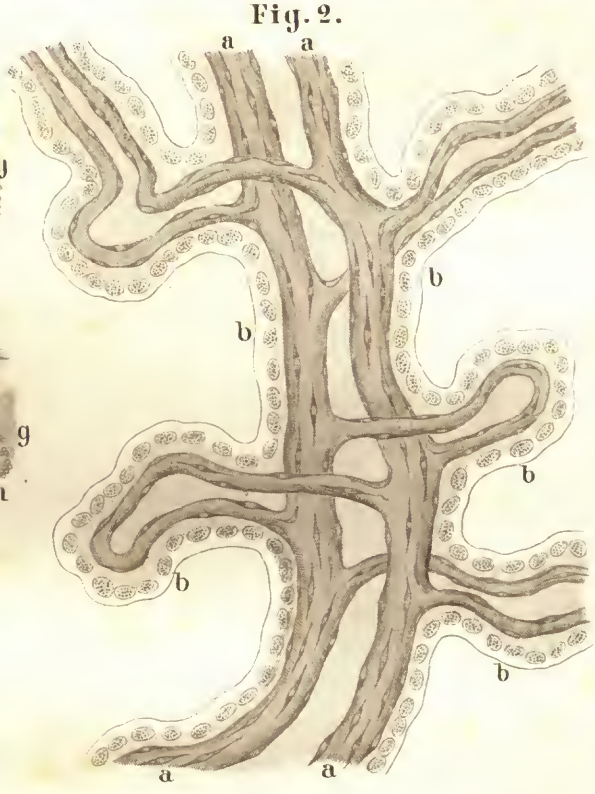
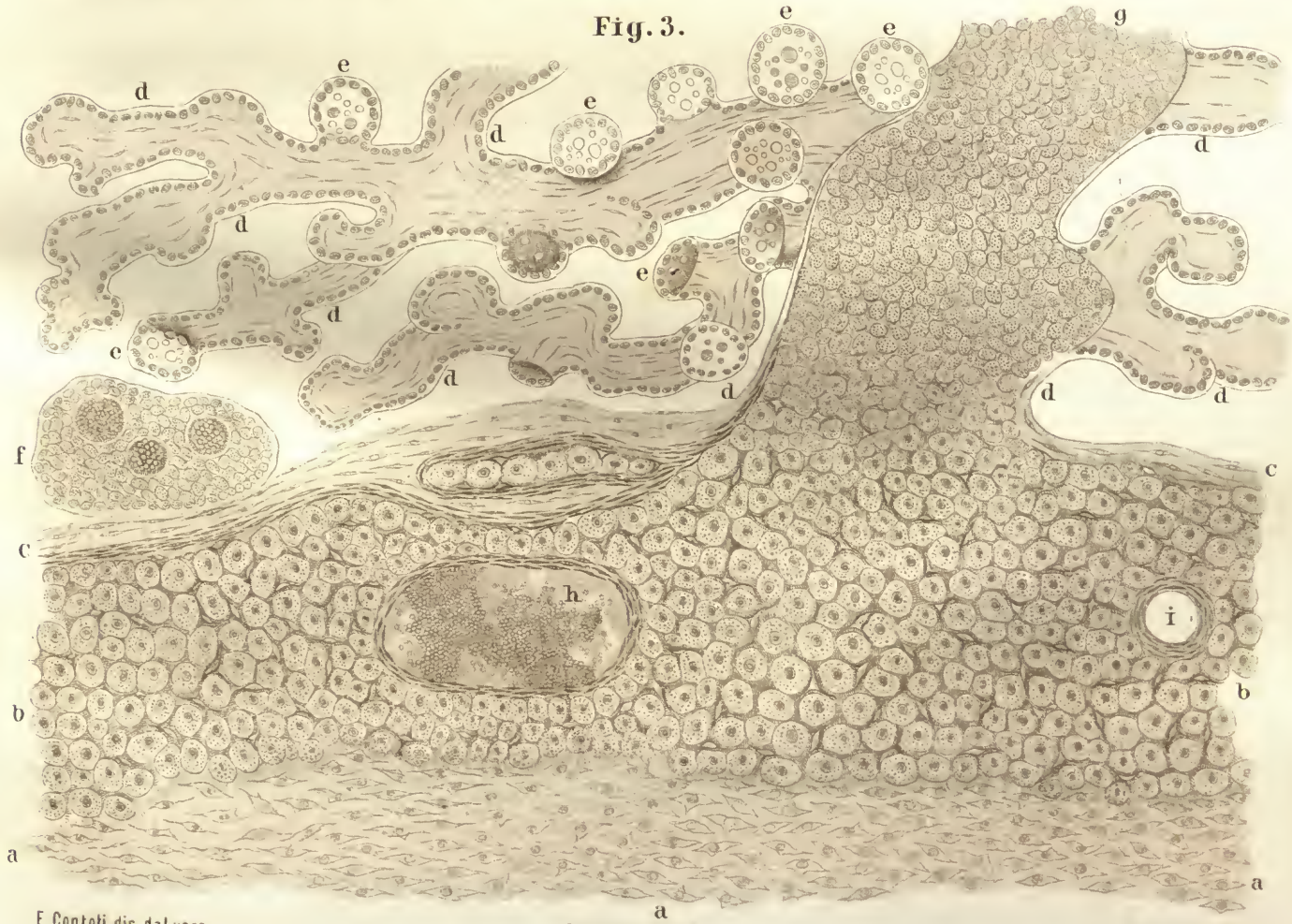


Fig. 3.



E. Contoli, dis. dal vero — C. Bettini, incise — Lit. Gugl.º Thumb.

TEREBRAZIONE DEL CRANIO

IN

UN EPILETICO

MEMORIA

DEL PROF. COMM. FRANCESCO RIZZOLI

(Letta nella Sessione 5 Dicembre 1867.)

La trapanazione del cranio, usata sì di frequente in antico, e non di rado con vantaggio, a tenore dei benefizi o degli infortunii che di poi se ne ebbero, figura fra quelle operazioni che ora vennero accolte con grande favore, ora furono pressocchè designate all' oblio. Questa condanna ella subì in Francia ai giorni nostri, in ispecial modo dopo le autorevoli insinuazioni del Malgaigne, alle quali egli si indusse non solo per gli infausti esiti che se ne erano già avuti dal Desault, ma eziandio per non pochi altri, che si ebbero di poi a deplorare.

Nullameno l' Italia, e per certo la scuola nostra, per buone ragioni, fu meno severa nel giudicarla; ma se intimidita non fu dai rovesci altrove incontrati, molto saggiamente per altro non si lasciò neppure troppo sedurre dai prosperi eventi che in ispecial modo in Inghilterra, ed in America vennero proclamati, ed invece fatto il dovuto calcolo dei pericoli che in genere ponno paventarsi per la lesione che vassi a formare sul capo col trapano, lo serbò a quei casi nei quali era l' estremo mezzo che rimanea ad esperimentarsi.

Di questi credo ora mio debito il ricordarne uno non recente, ma bellissimo, occorso al Tacconi, e che soltanto l' Illustre Medici nel tessere le lodi di questo eminente chirurgo in compendio rammentò colle seguenti fiorite parole (1).

Fra gli argomenti, egli scrive, cui il Tacconi lunghi studi consacrò furono le fratture del cranio e d' altre ossa, e la loro ferruminazione. Curò egli un contadino di frattura all' osso temporale sinistro lunga tre dita trasverse con depressione dell' osso medesimo. E minacciando d' appresso la vita dell' infermo sintomi gravissimi (de' quali imponentissimo era l' emiplegia del lato destro del corpo) dopo due giorni il Tacconi fece la trapanazione del cranio con sollievo grandissimo dell' infermo.

Nulladimeno dalla fatta apertura sgorgarono quattro giorni dopo l' operazione otto o nove oncie di sangue: emorragia che il dì vegnente si rinnovò, e che egli tribuì alla rottura di un vaso sanguifero serpeggiante per la dura madre, e frenar potè usando una piccola sega semilunare a bello studio fabbricata da lui, mercè della quale sotto la predetta fessura levò porzione di cranio lunga tre dita trasverse circa, e larga uno. Per la qual cosa manifestavasi all' occhio di lui buona parte della dura meninge, il movimento di essa, ed il vaso arterioso della medesima, in antecedenza, e forse nell' atto della frattura lacerato, e poscia esulcerato, e vide escirne materia marciosa e parecchi frammenti ossei staccati e dall' osso fratturato, e dal segato. Dopo di che parvegli d' avere scoperto il magistero di natura nel riparare quelle perdite, e singolarmente quelle del cranio, fibrille cioè d' aspetto carneo, e tendinoso nascere dal periostio, e dalla dura madre, e massime dal periostio, ed insieme conteste; nel corso di venti giorni chiudere esse quasi appieno le ferita, lasciando due o tre forellini, pe' quali introdotto obbliquamente uno specillo da ogni lato, penetrava esso per lo spazio di un dito trasverso

(1) Michele Medici. Compendio storico della Scuola anatomica di Bologna 1857.

circa, ma verticalmente incontrava ostacolo al progresso; ogni dì crescere di quelle fibrille la mole, e verso le labbra della ferita venire acquistando durezza quasi cartilaginosa, ed al novantesimo giorno quella durezza estendersi per tutte le labbra dell' osso del cranio coperte da molte fibre muscolari rossopallide, a poco a poco crescere, ed il vuoto dalla piaga lasciato stringere, e riempire; e cotali producimenti del pericranio, e della meninge insieme confondersi, di guisa che in una sostanza da prima di certa densità, e poscia d' ossea durezza convertiti chiudeano affatto la ferita. Dal quale processo di natura arguì egli, i detti producimenti del periostio, e della dura madre venir penetrati da un sugo osseo, che li trasforma in callosa, ed ossea sostanza: e da ultimo vide repristinati i tegumenti. Aggiugne poi egli quel sugo gemere in maggior copia dal periostio ferito, o lacerato di quello che semplicemente contorto, e distratto: e quando le fratture siano accompagnate da guasto ampio, e profondo delle parti molli, concorrere eziandio alla formazione del callo l' umore gemente dalle membrane, e da' vasi delle parti molli stesse alla sede del morbo convicine.

Il quale fatto parve di tale, e tanta importanza che parecchi dotti medici recavansi a quello Spedale ed insieme col Tacconi ne facevano materia di studi. Lorenzo Bonazzoli, Paolo Battista Balbi, Giuseppe Azzoguidi, Tommaso Laghi, Giacomo Conti, Domenico Borghi, Cosma Piccoli, per tacere degli altri. E già godea l' animo al Tacconi, avere discoperto l' opera di natura nel formare il callo, e ferruminare le ossa, e potere pel primo annunziare al pubblico il suo trovato, quando il precitato Dottor Borghi gli notificò, osservazioni consimili essersi fatte dal Duhamel, e leggersi impresse nelle Memorie dell' Accademia Reale delle Scienze di Parigi per l' anno 1741. Notizia, la quale se toglieva al Tacconi il vanto di palesare innanzi ogni altro una novità, lasciavagli per altro quello di averla conosciuta col proprio studio, e senza altri lumi e consigli. Volle però egli stesso leggere lo scritto del Duhamel somministratogli dal suo collega G. Battista Stancari, ed ebbe la consolazione

di vedere nei punti sostanziali confermate le sue osservazioni: fatto che ricorda l' altro consimile, e cioè che il Bazzani facesse le sue esperienze sopra la proprietà della radice di robbia di tingere in rosso le ossa degli animali, quando il somigliante osservava a Parigi lo stesso Duhamel senza che l' uno dell' altro sapesse: fatti entrambi onorevolissimi alla Bolognese Accademia, che nelle predette ricerche di fisica animale gareggiare seppe con una delle più famose società scientifiche del mondo (1).

Nè fu meno solerte di poi la scuola nostra nel coltivare questi utilissimi studi, avvegnacchè, come altra volta accennai, e l' immortale Galvani, e gli illustri Medici, Alessandrini, (2) Paolini, (3) Calori (4) concorsero essi pure a spandere luce vivissima sulla genesi e sulla riproduzione delle ossa. Ed oggi mi è ben grato l' aggiugnere a questi nomi Preclari quello dell' Ercolani il quale col frutto di sue meditazioni con buon numero di osservazioni, con ingegnosissime esperienze disvelò la trasformazione dei corpuscoli del tessuto connettivo del periostio malato in cellule midollari, la trasformazione degli elementi del periostio normale in osso, e delle cellule ossee in midollo, la trasformazione delle cellule midollari in cellule ossee, e l' ossificazione delle cavità midollari, non per proliferazione ossea delle pareti, ma per metamorfosi successive nelle cellule ossee effettuarsi, e per tal modo mentre confermò che la produzione delle ossa è dovuta al periostio, fece palese che le incertezze, i dubbi, e le apparenti contraddizioni che nascevano studiando le funzioni delle ossa nello stato normale, nei fatti patologici, o negli

---

(1) Vedi l'opuscolo del Tacconi De nonnullis cranii etc.

(2) Michaelis Medici. De nova quadam costae reproductione observatio. Novi Commentarii Academiae Scientiarum Instituti Bononiensis Tom. 2. Bononiae 1836.

(3) Novi Commentarii Academiae Scient. Instit. Bononiensis Tom. 2. Specimen quorundam experimentorum de vi Rubiae ad ossa, ovorumque gallinarum putamina calcaria coloranda. Memorie dell' Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna Tom. 12. 1862.

(4) Memorie dell' Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna Tom. 9. 1859.

esperimenti impropriamente detti fisiologici avevano la loro cagione di essere nella non conoscenza delle vere e reali trasformazioni degli elementi istologici che entrano nella struttura delle ossa (1).

Ma mentre i nostri Anatomici, Fisiologi, e Naturalisti si studiavano di scuoprire il magistero della natura nella formazione, e nella riproduzione delle ossa, presso noi non mancavasi del pari d'approffitare di simili nozioni per decidersi a cimentare con tanto maggiore fiducia più o meno gravi operazioni sulle ossa, fra le quali operazioni primeggia per certo la trapanazione del cranio. E siccome in oggi intendo d'occuparmi soltanto di quest'ultima e bramo discorrerne per quanto mi può essere permesso nel modo il più conciso, così mi stringerò ad accennare in ispecial modo quei casi, la di cui conoscenza ritengo possa tornare veramente utile in pratica.

Fra questi uno ne venne esposto alla nostra Accademia fino dall'anno 1838 dal Professore Cavara. Essendo egli venuto in sospetto che in un ragazzo di nove anni da lui curato nello Spedale Maggiore di grave lesione traumatica al capo, i sintomi temibilissimi nel medesimo sviluppatisi, fossero dipendenti da frattura del cranio, per accertarsene divise con opportuno taglio le parti molli sul parietale sinistro ove i tegumenti mostravansi contusi, e diffatti rinvenne in quell'osso istesso una strettissima fenditura dell'estensione poco più di un pollice. Ma ciò solo non essendo sufficiente a dare ragione dei gravi fenomeni in preda ai quali trovavasi l'infermo, e ritenendo molto probabile che nel suo interno quell'osso avesse subita qualche altra rilevante offesa divisò di applicare il trapano sulla frattura.

Nell'osservare ch'ei facea a quale profondità fosse giunta la corona di esso trapano, sentì staccarsi l'orbicolo dell'esterna lamina dell'osso, che uscì dal suo posto portando seco anche la diploe, ed allora si accorse che la sottoposta

---

(1) Memorie dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna Serie II. Tom. V Bologna 1865.

lamina del nominato osso era fratturata come in tanti raggi che partissero da un centro, e di più notò che alcuni frammenti di essa tavola, notabilmente depressi, impiantavansi nelle sottoposte meningi, e probabilmente nello stesso cervello. Estrasse il Cavara ad uno ad uno quei frammenti, ed assicuratosi che niuna altra porzione di osso rimaneva a comprimere o ferire le indicate parti, dopo avere tolto il sangue raccolto, riunì i tessuti molli divisi mediante alcune striscie di cerotto adesivo, cui sovrappose semplice medicatura. Appena ebbe compita l' operazione, il ragazzo ricuperò l' uso dei sensi, cessarono i moti convulsivi, e gli altri allarmanti fenomeni che l' opprimevano. Levato l' apparecchio di medicatura dopo pochi giorni si trovò la ferita perfettamente cicatrizzata, per cui alla 15ª giornata l' infermo potè escire dallo Spedale (1).

Questo felicissimo risultato mostra senza dubbio quanto fosse accorto il Cavara nello incidere le parti molli contuse che rivestivano il capo nel punto che avea subita l' offesa, nel qual modo si rese patente quella craniale fenditura, che prima non appariva, e che diede luogo a sospettare qualche altra più profonda temibilissima lesione dello stesso osso, che la trapanazione del cranio poi appieno disvelò, e permise di rimediarvi debitamente, e la rapida guarigione che se ne ottenne valere potrebbe a consigliare in altri casi la immediata riunione della praticata ferita.

Se non che quantunque io opini che rigettare o condannare si debbano tutti quei mezzi meccanici che per falsi timori vennero proposti ed usati affinchè dopo la trapanazione la ferita rimanga aperta per un periodo di tempo più o meno lungo, appoggiandomi però anche alla esperienza mia propria ritengo che in molti casi almeno, i labbri della ferita debbano bensì essere fra loro accostati, ma non sì strettamente da favorirne la unione immediata, e solamente quanto bastar può per impedire il contatto dell' aria e di quegli esterni agenti che potrebbero aggravare lo stato

(1) Novi Commentarii Academiae Scientiarum Instituti Bononiensis. Tom. VI. 1844.

irritativo della ferita. Fra i diversi casi che addurre potrei per avvalorare questa pratica, il seguente sembrami meritevole di considerazione speciale.

Venne trasportato allo Spedale Provinciale, e Ricovero non molto tempo dopo la bella guarigione ottenuta dal Cavara un uomo privo dei sensi, così ridotto in forza di una caduta fatta stramazzando a terra mentre dormiva sdraiato su di un biroccio carico di grano. Esaminatolo attentamente trovammo una ferita piccola associata a forte contusione nella regione del parietale sinistro massime verso il suo angolo anteriore inferiore. E sebbene manifesti si mostrassero quei sintomi pei quali puossi argomentare l' esistenza di uno stravaso sanguigno intracraniale, tuttavia per escludere ragionevolmente la profonda contemporanea lesione di qualche organo cerebrale non mancai anche in questo caso, di debitamente informarmi dagli assistenti se la perdita dei sensi e gli altri gravi fenomeni che quell' uomo opprimevano manifestaronsi fino dal primo momento della fatta caduta ossivvero se alcun poco dopo di essa. E siccome questa disgrazia avvenne a poca distanza dallo Stabilimento così mi recai io stesso sul luogo dell' infortunio per ivi fare indagini ulteriori. Colà appresi che non appena quell' uomo fu caduto rizzossi subito in piedi, ed asciugossi la ferita che dava sangue, indi percorso che ebbe un tratto di strada abbastanza speditamente cominciò a barcollare, poi come tramortito cadde. Esaminato allora il tratto di strada da esso lui percorso vi rinvenni quà e là alcune macchie di sangue, e ciò valse a confermare quanto mi veniva asserito. Tutto questo adunque mi persuase, che nell' atto della caduta avesse avuto luogo nello interno del cranio in corrispondenza allo esterno punto offeso la rottura di un piccolo vaso sanguigno, senza che il cervello ne avesse in modo temibile sofferto, che mentre da quel vaso il sangue a goccie esciva e lentamente si raccoglieva entro il cranio ebbe agio il pericolato di rialzarsi da terra, e camminare, ma giunta che fu la raccolta sanguigna a tal grado da esercitare sul cervello una forte pressione, mancati allora essendo i sensi e le forze l'infermo per ciò a terra ricadde. Sottopostolo pertanto a con-

veniente metodo curativo pur troppo questo non corrispose ai nostri desideri, che anzi aggravaronsi le morbose condizioni del paziente. Riconosciuto perciò indispensabile il tentativo della trapanazione, la eseguii nel punto corrispondente all' esterna ferita, e ne ottenni il risultato più soddisfacente, perchè appena fu evacuato l' umore sanguigno entro il cranio raccolto, vedemmo riapparire nell' operato l' intelligenza e lo trovammo poco dopo in uno stato lodevolissimo.

Con tutto ciò avendo io pure in simile circostanza procurata la unione immediata della ferita riapparvero poco dopo i fenomeni della compressione cerebrale, e dalla fluttuazione che avvertii nel luogo della unione essendomi reso certo di una nuova umorale raccolta fui perciò costretto di riaprire la ferita da cui escì in copia siero leggermente sanguigno. Per mantenerla aperta vi insinuai allora uno stuello di fila il quale però essendo sufficiente a permettere una nuova raccolta, ed a ripristinare l' abolizione dei sensi, affinchè ciò mai più si rinnovasse desistetti dall' applicarlo e mi limitai ad una medicatura a piatto e così raggiunsi il mio scopo.

Ciò poi che maggiormente consiglia a non ostinarsi per favorire la riunione immediata, sono gli splendidi risultati ottenuti anche senza la medesima dagli stessi nostri chirurghi, come fra gli altri ne fa fede un secondo caso dal Cavara pure osservato. Nella sera del 9 Gennaio 1840 venne portato allo Spedale Maggiore un ragazzetto di 14 anni che nomavasi Antonio Pizzirani, il quale lavorando come manuale muratore era caduto da altezza considerevole, percuotendo fortemente il suolo colla testa. Perdette egli tosto l' uso dei sensi, ed in tale stato mantenevasi ancora poco dopo quando il Cavara lo visitò. Nessuna lesione egli rinvenne nelle regioni diverse del capo, fornito di folti capelli, presentava l' infermo movimenti convulsivi agli arti, la respirazione era lenta ed accompagnata di quando in quando da forti sospiri, il polso ristretto e tardo, abolite le facoltà intellettuali. Gli occhi vedevansi aperti ma immobili e colla pupilla insensibile all' azione della luce più viva. Fatti radere i capelli, e riten-

tando un diligente esame alla testa parve al Cavara di vedere sul parietale sinistro una lieve depressione, ma nè quì, nè in corrispondenza alle vicine parti rinvenne ferita dei tessuti molli, suggellamento, o contusione dei tegumenti. Ad onta di ciò messo allo scoperto il parietale nel punto che sembrava depresso mediante una incisione a forma di croce e raschiato il pericranio, rinvenne una frattura nel parietale stesso curvilinea, situata in prossimità della sutura sagittale, ed i bordi dell' osso fratturato spinti allo indentro; ma la rima della frattura era angusta in modo da non ammettere veruna punta, o corpo che idoneo fosse a ricondurre al naturale livello la porzione d' osso depressa. Applicò egli allora la corona del trapano quanto più potè in prossimità della frattura, e rimosso l' orbicolo osseo gli venne fatto di rimediare al gravissimo sconcerto sollevando l' osso depresso, e dando ancora libera escita a non piccola copia di sangue ivi raccolto. L' operato in allora quasi per incanto ricuperò i sensi, e cessò ogni movimento convulsivo nelle membra.

Ma posti gli incisi tegumenti a perfetto contatto, quantunque non se ne ottenesse la riunione immediata, e occorressero 54 giorni per avere la completa guarigione dell' infermo, nondimeno non si ebbe a notare alcun fenomeno disgustoso che potesse riferirsi alla mancata adesione immediata della ferita (1).

E che in casi consimili ed anche più gravi il chirurgo non si debba dare gran pena ancorchè manchi la indicata adesione, lo comprova altresì fra le altre, una guarigione veramente stupenda (2) ottenuta da uno dei miei più antichi e distinti discepoli il Dott. Ceccarelli ora Chirurgo Primario in Rimini in un contadino, che avendo riportate gravissime offese al capo susseguite da imponentissimi fenomeni cerebrali, egli curò non solo trapanando il parietale sinistro, ma asportandolo quasi completamente; tanto era

(1) Novi Commentarii Academiae Scientiarum Instituti Bononiensis 1843.
(2) Appendici all' Ippocratico di Fano 1866.

malconcio (1). E ne dà pure una prova luminosa un altro fatto per certo straordinario in cui parimenti fu eseguita

---

(1) Parecchi anni or sono quando la Clinica Chirurgica Universitaria da me diretta era allo Spedale Maggiore, quivi osservai una donna di fresca età la quale da varie settimane avea riportata una frattura a molti pezzi del parietale, e del temporale sinistro. Estratti a più riprese quei frammenti, perchè isolati, o necrosati, le marcie si fecero di buona natura, e sebbene con lentezza la donna perfettamente guarì. Rivedutala parecchi giorni or sono l' ho trovata in eccellenti condizioni di salute. Buona parte del temporale, e quasi la metà del parietale estratti in pezzi rimane sostituita da una lamina ossea più sottile della corrispondente parete craniale, ma di tale consistenza da difendere assai bene il cervello.

Un altro caso anche più interessante di questo, molto tempo fà, mi fu fatto vedere allo Spedale Provinciale e Ricovero dall' Onorevolissimo Sig. Dottor Scandellari Medico Chirurgo Primario in esso Stabilimento. In una donna piuttosto vecchia in seguito di osteite sifilitica passata a necrosi era stato levato in più volte quasi tutto l' osso frontale. Essendo rimaste distrutte le parti molli che lo rivestivano, osservavasi perciò una vasta piaga alla cui superficie erano comunicati i movimenti ritmici del cervello, le marcie erano allora di buona qualità, l' inferma mantenevasi in forze, ed in lodevolissime condizioni.

Il Chiarissimo Prof. Enrico Bottini ha pure asportato non è molto in un uomo quasi tutto il frontale necrosato che avea cagionato varie fistole ottenendo la guarigione della sua interessantissima operazione.

Queste rilevanti perdite di ossa craniali effettuatesi senza grandi successivi pericoli vieppiù comprovano che anche quando dopo la trapanazione del cranio manchi la riunione immediata della ferita, non hanno per questo a concepirsi maggiori timori, che anzi non di rado devesi cercare di evitarla come saggiamente fu fatto in un caso singolarissimo di trapanazione occorso al mio illustre Collega il Prof. Palasciano.

A. P. uffiziale dei Cacciatori, di anni 36, di temperamento sanguigno e robusta costituzione, nel cominciare del 1850, senza causa conosciuta ebbe a soffrire molesta sensazione di pienezza al sincipite, susurri agli orecchi, bagliori di vista e capogiri nelle ore serotine di alcuni giorni, i quali sintomi vennero attribuiti a cagione emorroidaria, ma non vinti dai rimedi all' uopo somministrati. Al contrario a poco a poco crebbero d' intensità, tramutandosi in pari tempo le sensazioni di pienezza al sincipite in acerbi dolori ed aggiuugendovisi leggiere contrazioni muscolari degli arti superiori.

Dopo aver sofferto in tal modo per due anni, l' infermo toccandosi il cranio si accorse di una sporgenza ossea della grandezza di quindici millimetri e poco elevata dietro la fontanella anteriore, tre o quattro centimetri, la quale per molto tempo rimase stazionaria in quanto a volume, ma tendeva piuttosto a rammolirsi. Intanto i capogiri si erano resi così intensi che sovente costringevano l' infermo, anche per istrada, a sedere e poggiare il capo; le contrazioni muscolari ed i dolori rendevansi insopportabili; e nei primi di novembre 1852 incominciò ad alterarsi la vista, che a Marzo 1853 si estinse: ed in questo mese cominciandosi ad alterare pur anche l' olfatto, si perdè interamente

l' asportazione di parete craniale per gravissimo trauma, la cui storia mi fu trasmessa da un altro distintissimo mio

---

in agosto del medesimo anno persistendo le contrazioni muscolari ed i dolori al sincipite.

L' infermo, una decina di anni avanti, aveva sofferto blenorragia uretrale, la quale molto tempo dopo guarita, era stata seguita da due ascessi profondi, uno avente sede nella parte superiore della regione interna della coscia dritta, e l' altro in corrispondenza dell' anello del primo adduttore dell' arto medesimo. Entrambi aperti, avevano dato per lunga pezza marcia piuttosto lodevole, e poscia erano cicatrizzati.

I quali precedenti posti in rapporto con la sporgenza ossea e la evoluzione dei fenomeni morbosi indussero i medici consultati in quell' epoca dall' infermo a diagnosticar gomma sifilitica, che comprimendo il cervello su i talami ottici e corpi striati, dava la spiegazione di ogni sofferenza.

Il perchè nel maggio 1853 fu assoggettato l' infermo ad energica cura di ioduro potassico, cominciandone l' uso alla dose di otto granelli al giorno. Ed interrotta la cura pei forti calori di agosto fu ripresa a settembre fino ad aver consumato in tutto tre oncie di ioduro potassico.

Condotta a termine questa cura, le contrazioni muscolari scomparvero; la visione ebbe intermittenze in giorni alterni; un giorno l' infermo non vedeva che tenebre fitte, l' altro, fumo; oggi dall' asse visuale in sotto vedea tenebre, in sopra fumo, e domani al contrario.

La durezza della sporgenza ossea era sempre più diminuita, finchè rendutasi pastosa, e nel suo centro trovandosi corroso il cranio ai primi di agosto si vide pulsare con pulsazione isocrona a quella delle arterie, pulsazione ch' era più forte in alcuni movimenti del capo; e quando l' infermo ponevasi a letto avvertiva forti sibili alle orecchie.

Nei primi di novembre, quattro centimetri dietro il tumore pulsante, nella stessa direzione della sutura sagittale un altro punto pulsante appariva della grandezza di un piccolo faggiuolo. Il 19 novembre il tumore era più visibilmente pulsante, la pelle che lo copriva era calda, arrossita ed assottigliata, la sua figura ovoidea, avente il massimo diametro antero-posteriore di tre centimetri.

Non eran mancati medici che avevano diagnosticato il tumore per aneurisma poggiandosi sul fallace segno della pulsazione; ma Trinchera, de Rensis e Coluzzi diagnosticavano una raccolta di liquido, escluso il sangue, con erosione ossea molto estesa, la quale comprimendo sul corpo calloso, corpi striati e talami ottici da sopra in sotto e non da sotto in sopra, perchè in tal caso vi sarebbero stati altri fenomeni di compressione, era probabilmente situata tra gl' involucri del cervello e la calvaria.

Adottando questa diagnosi il Palasciano si propose dare ampia uscita al liquido, applicando una corona di trapano fra l' uno e l' altro tumore, asportando così la massima parte dell' osso che aveva dovuto subir la corrosione, e procurandosi un' ampia breccia per gli ulteriori bisogni del caso.

Discusso un tal piano con Trinchera, il giorno 19 novembre 1853, seduto l' infermo su di una poltrona con la testa declive in dietro ed all' altezza del

discepolo il Dott. Consolini, che attualmente pel suo bellissimo ingegno, pella sua dottrina, per la sua maestria nello

---

petto dell'operatore, in modo che il sincipite era in alto e l'occipite in basso, e mantenute immobilitate le braccia da due aiutanti uno a dritta e l'altro a sinistra, mentre un terzo ne sosteneva il capo, ed un quarto regolava l'amministrazione del cloroformio, che fu preferito all'etere perchè non volevasi giungere fino al sonno, fu cominciata l'operazione.

Rasi convenientemente i capelli, il Palasciano assistito dal Trinchera, praticò un taglio trasversale, un centimetro al di sopra del piccolo punto pastoso, quindi un taglio verticale in sotto, nella direzione di mezzo centimetro a dritta del punto suddetto, ambidue della lunghezza di circa quattro centimetri, e sezionando i due lembi angolari che ne risultarono, nel punto pastoso rinvenne sull'osso una piccola cisti idatidea, la quale rese più certa la diagnosi, svelò meglio la natura del tumore, ed incoraggiò a proseguire nella divisata operazione. Allora, prolungato il taglio verticale in sopra che capitò pure a dritta del tumore pulsante, e sezionatine gli angoli, fu punta la cisti, dando esito al siero contenutovi. Indi raschiato il periostio applicò una corona di trefina tra i due tumoretti sulla sutura sagittale, stimando esagerati i timori degli antichi di trapanare su le suture; ed in trenta secondi, con la trefina inglese fu asportato senza veruna scheggia il pezzo osseo compreso fra le due erosioni.

Recisa poscia con le cesoie buona porzione della cisti fu rinvenuto che i contorni del foro in avanti ed in dietro erano corrosi e che il pezzo osseo asportato conteneva nella sua faccia interna una quantità di piccole idatidi, al di sopra delle quali rimanevano diradati i canaletti ossei, essendo stato assorbito il più della sostanza diploica. Il siero uscito dalla cisti oltrepassava la dose di sei once, ed esso nello interno della calvaria avea fatto tale compressione fra i due emisferi cerebrali da produrre un avvallamento col centro sul processo falciforme della dura madre e che poi man mano risaliva su i lati in modo che il vuoto rimasto avrebbe potuto contenere il pugno rinchiuso di una piccola mano. Ed è maraviglioso come la sostanza cerebrale compressa per tanta estensione aveva prodotto soltanto i fenomeni sopra descritti.

Durante l'operazione la perdita di sangue fu piuttosto considerevole, ma non vi fu altro accidente di sorta.

Per la medicatura alla sindone classica fu preferita la pezzuola fenestrata e spalmata di cerato, introdotta nella cavità del tumore e riempita di filacciche, contenendo il tutto con la capellina d'Ippocrate.

Nel corso della cura si dovettero estrarre delle piccole cisti idatidee dei pezzi di membrane ed alcuni frammenti di cranio necrosati.

Al 29 Aprile la superficie traumatica del tumore era pienamente cicatrizzata, e dileguati tutti i fenomeni di processo del tumore. In quanto agli effetti su le principali funzioni dell'asse cerebro-spinale, le vertigini, le convulsioni e l'anosmia erano dissipate, mentre l'amaurosi persisteva, contro cui riuscì frustaneo l'uso della faradizzazione lungamente protratto.

L'operato fu presentato dal Prof. Palasciano dopo undici anni dall'ottenuta guarigione alla Clinica Chirurgica della facoltà di Napoli.

operare fu chiamato all' eminente ufficio di Chirurgo Primario nella città di Imola, la quale storia anche perchè torna a di lui sommo onore, mi credo in debito di esporvi.

Marcheselli Gaetano bolognese Guardia di P. Sicurezza in Imola d' anni 34 nella sera del 9 Giugno 1866 riportava mediante l' esplosione d' arma da fuoco una gravissima ferita alla testa. Chiamato il Consolini a soccorrerlo lo trovò pallido ed abbattuto pel molto sangue perduto ed in preda a temibilissimi disturbi cerebrali. Esaminata la ferita si accorse che il proiettile lanciato dall' arma dopo avere rotta e penetrata la porzione squammosa del temporale destro ledendo il cervello aveva fatto un foro di uscita sulla gobba parietale dello stesso lato. E siccome la porzione ossea esistente fra le due aperture aveva sofferta gravissima offesa così l' asportò; se non che a quest' uopo invece di applicare diverse corone di trapano saggiamente preferì le ossivore tanaglie, poscia con una leva sollevò ed estrasse altri frammenti ossei infitti nel cervello. Ma una notevole emorragia rese allora più grave, il già gravissimo stato del ferito. Accertatosi il Consolini che l' emorragia derivava dalla lesione dell' arteria meningea media introdusse nella ferita il dito indice mediante il quale eseguì sull' arteria lesa la compressione contro la corrispondente porzione ossea, colla quale, continuata che fu per un certo tempo, potè arrestare la perdita sanguigna. Medicata la ferita a piatto vi sovrappose una vescica piena di ghiaccio, ed ivi la tenne per alcuni giorni.

Ma i gravi fenomeni di lesione cerebrale, il sopore, le convulsioni cloniche dalle quali era di tratto in tratto assalito l' infermo, ad onta di ciò che erasi fatto, continuavano, e di più alla prima medicatura il Consolini rinvenne le parti molli esterne mortificate, e si accorse che alcuni brani di cervello eransi staccati; ma di poi a poco a poco essendo caduta completamente l' escara e detersa la ferita le condizioni dell' infermo migliorarono. Alla 15ª giornata la superficie della ferita era lodevolissima, il sopore, le convulsioni erano scomparse e le funzioni cerebrali dapprima tanto alterate si riordinavano, tutto facea quindi sperare una

vicina e perfetta guarigione, quando nel vigesimo quinto giorno di cura all' atto dell' ordinaria medicatura il Consolini si accorse d' una pulsazione sincrona a quella della radiale allo interno del cranio, ed in corrispondenza dell' angolo inferiore della ferita. Questo fenomeno lo pose in pensiero e rinnovando le osservazioni essendosi accertato non solo che in quel punto i tessuti aveano un colore piuttosto fosco ma che all' atto della pulsazione la loro visibile superficie si rendeva convessa fu condotto a diagnosticare trattarsi di un *Aneurisma falso consecutivo*, dipendente dalla ferita dell' arteria meningea media destra, il quale giudizio venne confermato mediante la compressione dell' arteria carotide primitiva sotto la quale la tumidezza pulsante si avvizziva per riprendere le dimensioni e pulsazioni di prima appena quella pressione cessava.

E quì è da notarsi che se la compressione della carotide primitiva continuavasi per alcuni minuti l' infermo era preso da convulsioni cloniche a tutto il lato sinistro del corpo, accompagnate da grave perturbamento delle funzioni intellettuali, fenomeni i quali svanivano appena la pressione cessava.

Il quale fatto consona moltissimo con un altro da me osservato in un uomo molto avanti negli anni il quale venuto essendo in mia casa per consultarmi e in lui rinvenuto avendo a destra nella nuca un tumore pulsante, per conoscere se quelle pulsazioni erano mantenute da qualche diramazione della carotide esterna, piuttosto che dalla vertebrale, premetti fortemente la carotide primitiva. Ma non ebbi appena ciò fatto che all' istante l' infermo perdè i sensi, svenne, e cadde in terra riacquistando però poco dopo i sensi e le forze cessata essendo la compressione. Accolto poscia nello Spedale vedemmo ripetersi i fenomeni istessi qualora per meglio accertarsi della natura di quel tumore si rinnovava per alcuni momenti la compressione della stessa carotide. E ciò ho voluto dire perchè serva a tenere vieppiù in guardia il chirurgo quando per qualsiasi cagione fosse indotto ad interrompere stabilmente il corso del sangue anche solo in una delle

carotidi primitive, acciocchè in casi analoghi faccia tutto il possibile per provvedere al bisogno nel modo che potrà riescire più acconcio.

Seguitando ora a dire dell' infermo del Consolini, mentre questi appunto si studiava di trovare una maniera adatta per guarire quell' aneurisma, comparve una emorragia per la rottura del sacco aneurismatico. Non potendo egli appigliarsi alla legatura della carotide primitiva per il motivo suesposto si decise d' introdurre nel sacco aneurismatico filaccia imbevute d' una soluzione di percloruro di ferro, mediante il quale mezzo l' emorragia cessò, ma destaronsi fenomeni cerebrali assai gravi i quali a gradi a gradi scomparvero, e mentre ciò accadeva fatalmente il tumore tornò a fare nuova mostra di se.

Allora il Consolini saggiamente decise di valersi con cautela del metodo della compressione totale indiretta e la eseguì interottamente a brevi intervalli, ed a seconda della tolleranza dell' ammalato. Per comprimere la carotide primitiva preferì la pressione digitale, continuandola fino a tanto che l' infermo cominciava ad avvertire formicolio, o scosse al braccio sinistro e ripetendola più volte nella giornata. Con tale trattamento congiunto alla dieta Valsalviana, scorsi che furono parecchi giorni il tumore cominciò a farsi più consistente, poscia a diminuire di volume, e da ultimo le pulsazioni fattesi più languide finirono per scomparire del tutto. Si ebbe allora una buona cicatrizzazione della ferita, l' infermo rimasto essendo in cura quasi tre mesi potè escire dallo Spedale perfettamente guarito, ed ora intieramente ricuperate le forze adempie di nuovo a tutti i doveri inerenti al faticoso servizio di Guardia di P. Sicurezza.

I fatti che sono fin quì venuto esponendo (1) hanno

---

(1) Aggiungerò qui che il Chiarissimo Collega Prof. Vella mi rese consapevole, che nella gloriosa campagna del 1859 potè estrarre dal capo di alcuni soldati, dei proiettili che vi erano infitti, valendosi anch' esso del trapano ed ottenendone felice risultato; e farò infine notare un fatto che ritengo degno d' essere rimarcato. Nel maggio del 1849, come è noto, gli Austriaci cinta avendo d' assedio Bologna spietatamente la bombardarono. In una eroica sortita fatta dai

secondo me tale, e tanta importanza da meritare d' essere presi in seria considerazione oggi massimamente che ad onta d' una lunga discussione tenutasi dall' Imperiale Società di Chirurgia di Parigi non si sono ancora potuti bene determinare i confini cui l' artificiale apertura del cranio deve circoscriversi nei traumi più gravi del capo, sia poi dessa compita per mezzo del trapano, della sega, o delle osteotome cesoie che ciò poco importa. Ma siccome, se io non mi inganno è a credersi che quest' operazione istessa possa spaziare in un campo anche più vasto di quello che da taluno le si accorda, così se la vostra indulgenza me lo concede sottoporrò al giudizio vostro un fatto, il quale a mio avviso, servirebbe a dimostrare che la medesima non solo, come ho io stesso dimostrato, può molto efficacemente prestarsi per la cura di gravi violente lesioni del capo ma altresì con profitto essere applicata in alcune temibili successioni anche molto antiche delle lesioni istesse.

Medardo Lossanti di Pianoro d' anni 26 di ottima e forte costituzione appartenente ad una famiglia composta di buoni, sani, e robusti soggetti, ebbe la sventura mentre trovavasi nell' infanzia di precipitare da una scala in un con una sua sorella che reggevalo sulle braccia, in causa della quale caduta il piccolo Medardo riportò una grave lesione al frontale. Non molto dopo la patita offesa i di lui genitori si accorsero che egli nella notte era assalito, sebbene a lunghi intervalli, da convulsioni a forma epiletica dalle quali non potè in guisa alcuna essere liberato. Giunto essendo verso i sette anni un giorno saltellando su d' un

---

nostri avendo il nemico perduto terreno, oltre i prigionieri, lasciò sul campo non pochi morti e feriti. Fra questi ultimi fu trasportato allo Spedale Maggiore, ove io era allora in servizio, un soldato di fanteria nel quale una palla avea rotto il frontale a sinistra, depressa porzione dell' osso istesso, e distrutti i sovrapposti molli tessuti. Ma oltre a ciò per fatto di quella palla non pochi capelli si erano intromessi profondamente nella fenditura ossea, da cui non potevano di guisa alcuna essere tolti senza troncarli, rimanendo così in parte nascosti entro il cranio. Anche per questo motivo sarebbe stata indispensabile la trapanazione, che non si eseguì, perchè in causa di altre offese dovette il ferito soccombere poco dopo essere stato accolto nell' Ospedale.

fienile precipitò a terra percuotendo col capo contro dei selci, anzi colla regione istessa che riportata avea la prima offesa, dopo la quale disgrazia le convulsioni da miti si fecero forti e frequenti. Pervenuto così ai 20 anni essendo stata ordinata la Leva fece egli nei dovuti modi conoscere lo stato suo, e la impossibilità in cui si trovava di potere prestare il militare servizio, ed io non saprei ben dire perchè, non gli si diede ascolto, ed invece fu spedito al deposito. Manifestandosi frequenti gli accessi fu martoriato in mille guise, ma alla perfine constatata fuori di ogni dubbio la realtà del suo male gli venne accordato il regolare congedo. Tornato in famiglia ebbe questa il dolore di vedere gli accessi epiletiformi ripetersi quasi ogni giorno e con maggiore violenza di prima, motivo per cui non eragli permesso di dar opera a procacciarsi i mezzi necessari alla propria esistenza. Costretto quindi a passare le intere giornate nella mestizia, nell' isolamento, e nell' ozio, saputo avendo che io mi era recato a Pianoro per visitare un infermo mi partecipò la sciagura che l' opprimeva e mi chiese se giovare gli potessi. Mancandomi allora il tempo necessario per esaminarlo debitamente lo consigliai di portarsi da me allorchè fosse venuto a Bologna, come egli fece, trascorsi che furono pochi dì. Ispezionato ben bene il suo corpo non rinvenni alcuna sensibile innormalità, se si eccettui un' ossea prominenza nella regione superiore del frontale dal lato destro, proprio nel punto ove avea riportate le traumatiche offese, la quale ossea sporgenza ricoperta dal tegumento avea una figura semisferica ed una base la cui circonferenza era maggiore di quella di una Lira Italiana.

E siccome questa esostosi per quanto narrava il paziente nei suoi primordi era appena sensibile, e con lentissimo ma progressivo aumento era giunta a quel grado cui noi la vedevamo, così parve a me che ciò coincidendo coll' ingagliardire delle convulsioni non fosse fuori di proposito il sospettare che un certo tal qual nesso fra questi due fatti vi fosse.

Meditando poi attentamente e complessivamente su tutto ciò che era in accordo con questo fatto morboso, e cioè che il

Lossanti derivava da una famiglia che non avea mai sofferto di convulsioni e dalla quale non potea averne ricevuto triste retaggio, che le convulsioni sebbene miti in lui cominciarono ad apparire riportata che ebbe la prima offesa sul capo, che fecersi più intense alcuni anni dopo in causa di avere nuovamente, e fortemente urtato colla stessa regione contro terra, che le convulsioni crebbero d' intensità e si resero più frequenti man mano che l' ossea tumidezza andava ingrandendo, che niun' altra sensibile innormalità nel di lui corpo travedevasi la quale potesse dare ragione dello sviluppo di quelle convulsioni, tutto ciò certamente concorreva ad avvalorare il sospetto che le medesime potessero essere promosse od aggravate dalla malefica influenza di quella craniale tumefazione sulle sottoposte meningi.

Ammettendo questo sorgeva tosto la speranza che grandi benefizi potesse l' infermo ricavare asportando quel pezzo di osso morboso, anche perchè in tal modo si sarebbe potuto conoscere se sotto di esso vi fosse, come era probabile, qualche umore, o prodotto morboso che concorresse a destare le convulsioni, e così liberarne l' infermo.

Ma quantunque mi fosse noto che Areteo, Temisione, Ippocrate, Roud, Guarnerio, Giulio Cesare Claud, Marcello Donato, M. A. Severino (1), Marchetti (2), Pauloni (3) avevano proposta la trapanazione del cranio per guarire l' epilessia, e che anzi alcuni d' essi la consigliavano, pure per domare l' ostinata cefalea, per vincere la mania, era a mia cognizione altresì che nelle anzidette circostanze questa operazione fu per lo più esperimentata all' azzardo, o fondandosi su insussistenti dottrine per cui da ciò io non poteva per certo trovare eccitamento alcuno che mi spronasse a tentarla. E quel che peggio si è che in una circostanza sì grave non mi soccorreva la sanzione autorevole

---

(1) Marci Aurelii Severini de efficaci medicina. Francofurti ad Mœnum Anno MDCLXXXII.

(2) Petri de Marchettis. Observationum Medico-Chirurgicarum rariorum. Patavii 1675.

(3) Velpeau. Médecine Operatoire.

dalla stessa Imperiale Società di Chirurgia di Parigi non ritenendo dessa, questa operazione giustificabile se non se quando le convulsioni che susseguono a un trauma possono ritenersi derivanti da una scheggia, da una palla, o da altri corpi estranei che ricevuta l' offesa vallichino le meningi o i tessuti della regione che il trauma colpì, e che in altra guisa non possono essere tolti.

Laonde in mancanza di fatti indubitati che comprovassero le convulsioni a forma epiletica susseguite a violenta lesione essersi date per vinte attaccando anche dopo molti anni col trapano la regione offesa, io mi sarei per certo astenuto dal cimentarla, se un forte riflesso non mi ci avesse indotto. E di vero ponderato avendo che quand' anche quella esostosi non avesse avuto la precipua parte nel destare le convulsioni, il lento ma progressivo aumentare del suo volume, avrebbe potuto col tempo, qualora non fosse stata rimossa, indurre complicazioni anche molto gravi, e giugnere a tanto da non potersi forse più dominare dall' arte o da richiedere a tal uopo per lo meno operazioni molto più ardue, ritenni anche per tutti questi motivi giustificabile il toglierla, ed in pari giudizio essendo pure convenuti gli Onorevolissimi miei colleghi Romei, Belluzzi, Pilla, da me a tale uopo richiesti, mi decisi di attaccarla col trapano.

E siccome omettere non voleva cautela od avvertenza alcuna che concorrere potesse a maggiormente assicurare l' esito della operazione, si fu per ciò che per prima cosa stimai ben fatto di consigliare il Lossanti a prender dimora presso una sua ottima sorella, non solo perchè gli avrebbe apprestata la più affettuosa assistenza, ma altresì perchè dimorando essa fuori di città, ove l' aere era molto puro, sarebbersi potuto scansare quelle tristi conseguenze che hannosi qualche volta a deplorare operando nelle grandi città od in luoghi insalubri.

Acciocchè poi la operazione riescisse per quanto era possibile regolare, sicura, e spedita feci costruire dagli abilissimi artefici i fratelli Lollini una corona da trapano di tali dimensioni che permettessero di asportare con essa

mediante una sola trapanazione tutta quanta la esostosi (1). E siccome in causa delle fasi subite dal cranio nel punto offeso eravi da supporre che l' area craniale da asportarsi potesse trovarsi di diseguale grossezza, così mi premunii di un piccolo apposito scalpellino col fine di valermene debitamente per rompere quelle porzioni d' interna lamina di esso cranio che attesa la loro maggiore grossezza non fossero per anco rimaste divise dalla corona, e sulle quali continuando a girarla si fosse potuto correre il rischio di offendere coi suoi dentini, in corrispondenza ai punti ove era già penetrata entro il cranio, quei tratti di meninge od anche di cervello che le si fossero porti innanzi.

Siccome poi è ben noto che ove un osso rimane diviso dalla sega, per la offesa che soffrono più o meno profondamente le cellule ossee, alcune porzioncelle dell' osseo orlo segato di frequente si necrosano, e che simile necrosi lo colpisce tanto più facilmente se contemporaneamente sacrificati rimangono alcuni tratti dell' adiacente periostio; affine d' evitarla od almeno di limitarla per quanto era possibile, mi prefissi di non raschiare nell' atto operatorio il pericranio, ove intendeva di applicare la corona, come d' ordinario si fà, giacchè essendo ben difficile il potere circoscriverne il distacco a quel tratto soltanto su cui deve agire la corona, si può correre tanto più facilmente nel rischio di vederne colpiti dalla necrosi porzioni molto più estese.

Non mi attenni poi al partito di staccare invece il pericranio dal cranio per riapplicarlo di nuovo al suo posto tolto che fosse il disco osseo e dar luogo così alla riproduzione dell' osso, pel timore che quel periostio riproducesse un disco osseo che per forma e dimensioni si accostasse all' asportato, e capace fosse d' indurre quei danni agli organi sottoposti che io bramava mai più si rinnovas-

---

(1) Essendomi in altra circostanza prevalso dell' ingegnosissimo trapano-sega del Preclaro Prof. Cav. Giovanini anche in questa l' avrei preferito per munirlo dell' anzidetta corona, ma al momento non potendone disporre dovetti per ciò ricorrere ad un trapano comune.

sero. Togliendo invece come mi proponeva il disco osseo in un col tratto di pericranio che lo ricuopriva, per la mancanza di esso pericranio il foro craniale sarebbe rimasto chiuso soltanto da un tessuto che mentre valeva a garantire le meningi ed il cervello dalle esterne violenze non potea poi su di esso destare alcuna influenza temibile.

Pertanto il primo giorno di Maggio dell' andante anno (1867) essendo presenti i lodati onorevolissimi colleghi Belluzzi, Pilla, Romei, non che uno dei rinomati fratelli Lollini, fatto giacere l' infermo su di un letto, col capo già raso dei capelli poggiato sopra un guanciale, mediante una incisione a croce che comprese i tessuti che ricuoprivano la esostosi, eccettuato il pericranio, la posi così sotto il dominio della mia vista, e del mio tatto. Allora infissi il centrale punteruolo della corona del trapano sul punto più culminante della esostosi, che era il centrale, dopo di che girai l' ampia corona di esso trapano i di cui denti facilmente insinuaronsi nella spessezza dell' osso. Ben presto però dovetti arrestarmi avvegnacchè mi accorsi che in alto per piccolo tratto era già penetrata entro il cranio stesso ivi esilissima essendone la parete, e tosto mi avvidi che dalla formata piccola fenditura esciva della sierosità in certa copia, il quale fatto avvalorò il dubbio che al di sotto della esostosi potesse trovarsi un qualche essudato, od altro prodotto morboso. In quel momento l' infermo fu assalito da un accesso di convulsione, e non era a farne le meraviglie, accesso che dopo brevi istanti scomparve, ma che per altro lo lasciò in uno stato di stupore che permise si terminasse la operazione senza che egli per così dire se ne avvedesse.

Fu allora che io pel timore che compiendo il distacco del disco osseo mediante l' ampia corona, ad onta della presenza di una certa copia di siero al di sotto della esostosi, non si potesse avere la sicurezza d' evitare la offesa di qualche tratto di meninge, o di cervello sia perchè non era possibile allo istante lo stabilire entro quali confini si limitasse la raccolta umorale; sia perchè era pure impossibile il sapere fino a qual punto si approfondasse l' esostosi

nell' esteso tratto di circonferenza in cui la corona del trapano non era per anco profondamente penetrata, si fu per tutto questo che, traendo profitto della piccola rima già comunicante coll' interno del cranio, vi insinuai in direzione pressocchè orizzontale l' estremità scindente del piccolo scalpellino di cui vi dissi essermi premunito, e con alcuni ben diretti colpicini di martello ne staccai con facilità e speditezza l' osseo disco tutto allo intorno. Escita che fu la superstite porzione di siero che al di sotto vi era raccolta, vedemmo ivi perciò il cervello ricoperto de' suoi inviluppi profondamente infossato. Allora introdotto il dito indice nell' apertura craniale mi assicurai che la superficie interna del cranio in corrispondenza ai tratti in cui le meningi ed il cervello eransi abbassati per dar luogo alla raccolta sierosa trovavasi in istato normale, e mi avvidi pure che per toccare il punto più depresso di cervello era necessario insinuare il dito fino alla falange metacarpiana.

Ma non ebbi appena ciò fatto che l' infermo ripresa la conoscenza libera si rese la respirazione, e fu bello il vedere che mano mano ciò avveniva, e riordinavasi la sanguigna circolazione, il cervello nel tratto depresso a poco a poco rialzavasi, si poneva a contatto colla interna superficie del cranio da cui si era disgiunto e rendeva manifesti i movimenti ritmici che gli son propri. Esaminato poscia attentamente l' osseo bordo della formata apertura e non avendovi trovate punte, o scheggette di sorta, accostai e tenni in posto mercè alcune strisce di cerotto i labbri della ferita, ma per le ragioni di sopra annunziate, in modo però che non se ne ottenesse la riunione immediata. In fine sulla ferita apposi l' ordinario apparecchio di medicatura.

Riposto l' operato nel suo letto, si sentì per alcune ore piuttosto addolorato, poscia si pose in calma, e così bene lo trovammo nei giorni appresso, che ci limitammo alla semplice medicatura della ferita. Al dodicesimo dì gli fu rifatto il letto, al ventunesimo i bordi della ferita mantenevansi a contatto, ottima era la natura del pus, e scorgevasi ancora al di sotto dei tegumenti il movimento rit-

mico del cervello. Trascorsi essendo alcuni altri giorni i labbri della ferita mostrandosi fungosi venni nel sospetto che ciò derivare potesse dalla presenza di alcuni bricciolini di osso necrosati e fors' anco staccatisi dall' osseo bordo, e diffatti esplorata avendo la ferita alcuni ne trovai che furono tolti, pochi altri escirono spontaneamente nei giorni appresso, e ciò confermò la utilità di non favorire l' adesione immediata della ferita. Due mesi dopo la operazione la cicatrice era completa, e notavasi che l' apertura craniale, come io aveva desiderato, rimaneva chiusa soltanto da una lamina ossea sottile, un poco concava.

Dirò infine che esaminato l' osseo disco asportato, e di cui ho fatto dono al Museo di Anatomia Patologica, si scorge, che esso offre la superficie esterna convessa, liscia, con un foro cieco nel centro corrispondente al punto in cui venne infitto il punteruolo del trapano e che esso disco presenta i suoi diametri di due centimetri e tre millimetri. La grossezza del disco è varia, la maggiore è di quasi due centimetri, la media di un centimetro e due millimetri, la minima di due millimetri. Ove essa è maggiore si nota una punta lunga cinque millimetri la quale penetrava nella cavità del cranio. Ivi il disco mostra gli strati ordinari delle ossa craniali, ma in proporzioni alterate; la sostanza corticale esterna (tavola vitrea) è grossa in alcuni punti tre millimetri, la sostanza spugnosa tredici, e la sostanza corticale interna uno o due millimetri per piccolissimo tratto, in tutto il resto manca.

La superficie interna presenta un piano inclinato che ha origine ove la spessezza del disco è minore e termina verso la metà della superficie interna, questo piano alquanto irregolare e scabro è costituito da una sostanza ossea compatta. Il rimanente della superficie interna è esso pure molto aspro e formato da sostanza areolare, tranne un piccolo tratto corrispondente al luogo ove l' ingrossamento del disco è maggiore, in cui si nota la sostanza corticale interna in istato normale. Oltre le alterazioni già avvertite devesi aggiugnere che la sostanza spugnosa presenta le areole molto più piccole, o serrate del tessuto osseo areolare normale.

Ora conchiuderò affermando, che fino al presente non abbiamo che a compiacerci dello stato in cui il Lossanti si trova. Liberato egli dalla raccolta sierosa intracraniale non ha più a paventarne alcuna altra successiva conseguenza funesta. Demolita la esostosi e sostituita la medesima essendo da una lamina ossea sottile bensì, ma però capace di garantire le meningi, ed il cervello da esterne violenze, non può egli più temere i danni che la esostosi ognor crescente avrebbegli potuto arrecare, e pei quali si sarebbe forse stati costretti di ricorrere a molto più grave operazione affine di porvi riparo. E così pure essendo tolto quel disco osseo il quale offriva l'interna sua superficie aspra, irregolare e puntuta, scompaiono i timori che per fatto della delicata lamina ossea che lo rimpiazza possa l'operato ricadere nello stato infelice in cui antecedentemente trovavasi.

Che se fatalmente avvenisse che quelle convulsioni da cui per tanti anni il nostro Lossanti fu oppresso, e delle quali a ragione si ritiene del tutto libero, anche in forza di quelle morbose abitudini alle quali l' Epilessia al pari di altre malattie convulsive suole obbedire, potessero di nuovo ripetersi, e persistere, a lume della scienza non ometterò di fedelmente palesarlo, e per tal modo darò io pure patente prova di quella lealtà, che senza dubbio è guida possente alla scoperta del vero.

DEL
SOPRASSALTO CARDIACO
E
DELLA DIATESI ERPETICA
COME CAUSA FREQUENTE DI ESSO

MEMORIA

DEL PROF. CAV.

GIOVANNI BRUGNOLI

(Letta nella Sessione 16 Gennaio 1868.)

L'indirizzo che in oggi ha preso la Medicina di spingersi innanzi sulla via del positivismo tracciatale da quella filosofia, o meglio dirò da quel metodo sperimentale di cui un Bacone, un Galileo posero le fondamenta, ha condotto la patologia e la terapia speciale a poggiare l'interpretazione dei fatti morbosi su basi somministrate quasi esclusivamente dall'anatomia patologica e dalla fisiologia; onde non è a meravigliare se le malattie in cui si manifesta apertamente una lesione anatomica la quale sia costante e proporzionata alle diverse fasi del processo semiogenetico, se abbian sede in una parte di cui bene innanzi si conosca la funzione, siano state di molto illustrate, se ad esse siano stati e siano tuttora rivolti di preferenza gli studi e le ricerche dei medici. Ma non sempre ci incontriamo in morbi nei quali abbian fatto luce i risultamenti somministrati dalle indagini anatomiche; di molte parti del nostro organismo non è interamente e con certezza conosciuta la funzione, molti atti vitali non sono ancora bene interpretati,

non conosciamo con precisione, od almeno senza ambagi le molli e le parti tutte che concorrono alla loro esecuzione. Se egli è cosa utile ed importante l' occuparsi dei primi, è pure assai dicevole volgere lo studio anche ai secondi, anzi procedendo su questa strada può accadere che la patologia raccolga eziandio palme in servizio della fisiologia istessa. Per le quali cose io mi lusingo che benignemente Voi o A. P. vorrete oggi accogliere il mio discorso, se con esso mi fo a presentarvi alcune ricerche e considerazioni sopra le aberrazioni di movimento del cuore ed in particolar modo su di una speciale aberrazione di ritmo assai comune ad incontrarsi nell' esercizio clinico e che non mi sembra essere stata bene e a dovere valutata quanto meriterebbe, sopratutto rispetto all' elemento causale che di sovente la produce; e se per indurre questo, come la condizione morbosa da cui quel disordine di movimento la maggior parte delle volte dipende, porrò a contribuzione i risultamenti conseguiti dal metodo di cura, i fatti e le circostanze attinenti alla eziologia ed alla dottrina delle successioni morbose, mentre a me sembra che in simili evenienze di morbi restino mute, od almeno assai limitatamente ci sovvengano la notomia patologica e la fisiologia.

Molte e diverse sono le aberrazioni dall' ordine regolare fisiologico che dalla osservazione pratica si riscontrano nei movimenti del cuore, le quali aberrazioni possono essere più o meno riunite e distinte nella loro interpretazione. A capo di esse sta senza dubbio la palpitazione, indicata fino dalla più remota antichità e come dice il Testa dal *Palmos* dei Greci, che giusta Galeno e Mercado, è una delle due significazioni, sotto le quali deve intendersi la voce di *Cardiogmos* usata da Ippocrate. Per *palpitatio cordis*, *Cardiopalmo* o *Cardiogmo* hanno inteso in generale i medici quel battere anomalo del cuore, duraturo per un tempo più o meno lungo, resosi subbiettivamente sensibile ed anzi assai molesto per la rapidità e la forza. Ma tale abnorme movimento e quella molesta sensazione si presentano sotto diverse forme: talvolta quello non è avvertito che dallo infermo per cui allora consiste in una mera sensazione

subbiettiva, talvolta è un fatto reale ed obbiettivo; talora anche, al difetto per aberrazione di frequenza e d'impulso si aggiunge altro disordine, consistente in una aberrazione di ordine, mentre il ritmo dei battiti cardiaci diviene molto irregolare ed anco intermittente.

Altra abnormità del movimento cardiaco è quella che riflette all'alterata frequenza dei battiti del cuore; ed i patologi annoverano il moto ritardato ed il moto accelerato, quindi il polso cardiaco raro ed il frequente sono due lesioni che se si accompagnano quali sintomi a molti e diversi stati morbosi, a varie organopatie del cuore, sono pur anco da ritenere come malattie sostanziali, come, se non la sola, la principale espressione di una nevrosi non bene determinata e probabilmente del nervo vago. E per accennare un qualche fatto a prova di ciò, tolto dalla mia propria esperienza, mi farò ad indicare due casi pratici che per la loro singolarità mi pajono degni d'essere menzionati. Sono pochi anni che ebbi occasione di esaminare un robusto contadino nel fiore degli anni, il quale senza causa conosciuta bene determinata incolse in accessi dispnoici di forma asmatica, in esso non si contavano che 26 battute del cuore e del polso radiale per ogni minuto e senza che nulla di anormale presentasse la cardiometria pei dati dell'ispezione, della percussione e dell'ascoltazione ancora, non che la termogenesi. E questo uomo dopo non molto tempo tornò nella primiera salute e robustezza da bastare alle dure fatiche della vanga e dell'aja. Per converso ho veduto un giovane signore che di tratto in tratto a lunghi intervalli andò soggetto ad accessi dispnoici, ma più che a dispnea ad un'ansia indescrivibile con tale rapido aumento della frequenza del circolo da giungere fino a 180 pulsazioni al minuto, per quanto almeno era dato allo incirca valutarne, giacchè come bene si può arguire, le pulsazioni si succedevano con tanta rapidità da non essere possibile ad una ad una enumerarle. Questi accessi che duravano ancora parecchi giorni, cessavano di un tratto, l'infermo ne sentiva la fine e l'annunziava, ed in men che si diceva la frequenza tornava a proporzioni normali, e svaniva ogni segno di malattia.

Si annovera pur anco fra le lesioni di movimento del cuore la irregolarità e la intermittenza le quali dagli antichi medici si tennero come sintomo gravissimo, e di molta importanza diagnostica rispetto alle malattie del centro circolatorio ed in ispecie alle organopatie. Ma siccome tu incontri questo fenomeno nelle malattie organiche strumentali del cuore anco le più diverse, nelle flogosi di questo viscere e del pericardio, in febbri essenziali, in nevrosi proteiformi, in morbi irritativi in ispecie del ventre, e anche come un fenomeno abituale ed invalutabile, egli è quindi da ritenere che se talvolta per un' alterazione muscolare, per la soverchia copia del sangue il cuore non reagisce prontamente e bene allo stimolo dell' onda sanguigna da cui ripetere l' irregolarità e l' intermittenza, nel più dei casi però il fenomeno dipende da disordine d' innervazione motrice.

Non mi fermerò (perchè troppo distanti al soggetto al quale intendo volgere precipuamente le mie parole) neanche a far cenno del tremore del cuore come fu studiato da Sauvage, da Cullen e dal nostro Testa; e neanche di quell' altro strano fenomeno che consiste nello aversi tre ed anche quattro toni per ogni pulsazione, vale a dire le *bruit de rapel*, e come altri disse il suono bidiastolico, la partizione, il raddoppiamento, lo sdoppiamento de' suoni del cuore. E sebbene in questo caso si presenti una lesione di suono percettibile esclusivamente dall' udito, tuttavia qualunque sia l' interpretazione che si voglia dare ad esso, a me sembra che non si possa sfuggire dal ricorrere ad una lesione di movimento, la quale se alcune fiate si arriva ad attribuire a deformità delle valvole, più probabile ne è causa il disquilibrio di innervazione.

Ma il fenomeno al quale alludo ed a cui oggi innanzi a Voi A. P. rivolgo la mia attenzione è quell' abnormità di moto del cuore nella quale un battito cardiaco spicca dalla serie regolare dei battiti normali per un impulso forte ed inusitato e che si fa con tanto impeto da sorprendere il paziente e da sbalordirlo. Questo aberrato movimento di cuore disturba il regolare corso del sangue per le arterie:

sembra una contrazione cardiaca che si prolunghi a maniera da impedire totalmente la successiva diastole delle arterie; infatti l' esplorazione del polso radiale vi segna la mancanza di una e più pulsazioni, anzi direi quasi la cessazione o l'intercettamento momentaneo della circolazione sanguigna. E dico così perchè le prime pulsazioni che succedono a tale sospensione vi offrono un polso vacuo tutto speciale, un polso che mi richiama alla mente quello di un mio cliente epiletico, nel quale gli accessi sono della maggiore gravezza possibile, durano alcune ore e sono accompagnati di tratto in tratto da uno spasmo della glottide tale che chiudendo nell' apparecchio respiratorio interamente il canale aereo arriva a sospendere il circolo, a produrre la cianosi periferica, a portare, se mi è permesso di così esprimermi, uno stato deciso di morte; provvidenzialmente questo stato dopo breve durata è seguito dal rilasciamento dello spasmo glottideo, la respirazione artificialmente e per quanto si può ajutata nelle sue potenze motrici, torna a ripristinarsi, ed il cuore e le arterie al riprendere i loro movimenti annunziano il ritorno della vita; ma le prime pulsazioni sono tali quali procurai di superiormente descrivere, e che il Bouillaud chiamerebbe *les faux pas*, o *battements à vide* del cuore.

In questo fatto morboso del soprassalto cardiaco, che è costituito da un complesso di sintomi, vi è adunque una pulsazione cardiaca con impulso impetuoso, una intermittenza del polso radiale ed un cambiamento di carattere di polso nelle pulsazioni successive. E posciacchè di questi sintomi il più saliente, è l' impetuoso impulso cardiaco il quale dà l' idea di un salto disordinato del cuore, a questo fenomeno morboso coll' illustre amico Prof. Guido Baccelli che ne ha dato un breve cenno nella sua *Patologia del cuore* e *dell' aorta* (1), io pure darò il nome di *Soprassalto cardiaco*.

Oltre questi sintomi, altro pure vi è da notare; ho potuto

(1) Vedi il Vol. 2. p. 72.

ancora rilevare che i pazienti un istante prima che accada il fenomeno del soprassalto cardiaco, avvertono una particolare sensazione alquanto molesta che non sanno bene definire, è una sensazione che loro inspira timore, forse anche perchè dietro l'esperienza avuta li avvisa di quanto va ad accadere; cioè di quell'improvvisa interna molestia che li inabilita per un istante a qualsiasi cosa.

Inoltre quando è accaduto il fenomeno, il paziente prova pure un senso di oppressione al petto, gli sembra di non avere libera la respirazione, viene come incitato ad una profonda inspirazione, o meglio anche a dare un forte colpo di tosse e allora l'oppressione cessa, e tutto torna a normalità.

Ma non sempre il soprassalto cardiaco si limita a quanto ho descritto; invece spessissimo la scena si ripete le due, le tre, le dieci volte; il soprassalto si raddoppia, si triplica, si quadrupla ancora, succedono momenti di tregua e poi si ripete il fenomeno e così con brevi intervalli di quiete regolare viddi durare questi disordini cardiaci per più di un'ora ancora e presentarsi sotto forma accessionale per una ed anche più volte al giorno e persino ad ore determinate quali accessi a periodi regolari. Egli è appunto, e quì aggiungerò, quando il soprassalto cardiaco si ripete più volte di seguito che il senso d'oppressione, l'ansia del respiro sono anche più manifesti, il timore e lo sbalordimento nel paziente sono più pronunziati, ed è più marcato il carattere di vuoto che acquista il polso delle arterie.

Ed io non impiegherò molte parole per mostrare che il fenomeno che clinicamente ho studiato e che per quanto seppi meglio, vi ho descritto, non può stare nè confondersi col cardiopalmo, imperocchè quello non è altrimenti una serie di battiti forti e molesti duraturi per qualche tempo, come è in realtà la palpitazione; non può stare neanche coll'intermittenza mentre in essa non vi ha quella pulsazione cardiaca così forte e impetuosa quel senso molesto che atterisce, invece spessissimo l'intermittenza passa inavertita, nè vi hanno i cambiamenti successivi nel polso che

ho più volte annotato. Egli è ben vero che trattasi di una irregolarità nei battiti cardiaci, ma l' irregolarità, quale ho descritto è ben differente dall' irregolarità considerata in genere dai patologi, dall' intermittenza falsa di Laennec, dell' atassia o follia vera del cuore di Bouillaud, ove i battiti oltre essere ineguali sono separati da ineguali intervalli, onde ne risulta una anarchia, veramente paragonabile al delirio alla follia, e che si incontra negli avanzati vizi cardiaci e nell' agonia.

Delle cose fin qui discorse sembrami risultare che il soprassalto del cuore sia un fatto patologico abbastanza bene caratterizzato da un complesso di sintomi proprii, e tale da meritare l' attenzione del medico pratico, tanto più perchè porta nei pazienti uno stato di agitazione continua ed il pensiero di nascondere nel loro cuore un vizio strumentale, e quindi d' essere minacciati da una morte improvvisa ad ogni istante, la qual cosa li rende inquieti irritabili e tediosi della vita. E di più ben di raro accadendo che il medico si trovi presente al momento in cui succede il fenomeno, soltanto ne può avere notizie dal racconto fatto dal paziente istesso il quale non sempre trovasi in grado di riferire quanto gli è avvenuto, di farne una esatta valutazione, sia per timore del male esagerando, o attenuando o tacendo per la tema d' essere giudicato esagerato e pusilanime.

È un fatto incontestabile che il soprassalto del cuore si attiene talvolta ad una organopatia di questo viscere, specialmente ad affezioni croniche strumentali e sembra che dipenda da ostacolo di circolazione nelle cavità cardiache e nei grossi vasi; difatti in molte stenosi di orifici, in casi di endocardite con concrezioni sanguigne e pseudomembrane sulle valvole negli orifici e nei seni si incontra questo fenomeno. Nel più dei casi però non vi ha alcuna lesione materiale apparente, e lo studio clinico ed alquante ricerche di anatomia patologica, che ritengo superfluo di qui riportare, mi fanno confermare, in rispetto al soprassalto cardiaco, tutto quanto relativamente all' abnormità nel ritmo dei movimenti del cuore scriveva l' illustre Skoda nell' ul-

tima edizione del suo *Trattato di percussione e di ascoltazione,* e cioè che può avere, non è dubbio, spesse volte la cagione in cambiamenti organici del viscere stesso; ma pure è certo che la massima irregolarità nel ritmo degli impulsi cardiaci e dei suoni, può apparire quando il cuore si trovi in uno stato secondo l'apparenza interamente normale; e che per lo contrario non ha luogo nel cuore e nelle sue valvole quasi nessuna alterazione organica, alla cui presenza possa accadere un ritmo affatto regolare nei movimenti cardiaci. Cosicchè dalla irregolarità di questi movimenti, per quanto sia grande, non si può mai concludere che esista una malattia organica del cuore.

Anche in molti casi ove evvi malattia organica di cuore ritengo che il soprassalto non sia cagionato da inceppata circolazione, ma anche qui possa essere portato da un disordine di innervazione, specialmente quando avvenga a periodi regolari, e senza una cagione proporzionata.

Già da molto tempo i medici annoverano non poche e diverse cose e circostanze essere capaci di portare disturbo nel ritmo dei battiti del cuore, essere cause di palpitazione di intermittenza specialmente in chi vi abbia una certa tal quale disposizione. L'uso o meglio dirò l'abuso del tabacco, del caffè, del the, è stato riconosciuto e le mille volte constatato, come capace di spiegare una mala influenza sul cuore disordinandone i movimenti; egualmente fanno i patemi dell'animo, in ispecie se di tristezza, di timore, di incerta speranza, alcune affezioni irritative, i vermi, il gastricismo, i calcoli, i disordini che stremano le forze in ispecie per lunghi e profondi studi. Coll'isterismo, coll'ipocondriasi, colla clorosi, coll'anemia, coi disturbi di mestruazione, ed infine anche nel passaggio alla pubertà non è infrequente l'imbattersi in aberrati movimenti cardiaci, e quindi ritengo che tali circostanze sieno pure cagioni capaci di portare il soprassalto del cuore.

Ma possiamo noi sperare di intendere la correlazione che passa fra causa ed effetto fermandoci a considerare le potenze che eccitano e regolano i movimenti del cuore? Il fenomeno che studiamo consiste adunque in una lesione

di movimento del cuore, la quale dobbiamo ripetere da una turbata innervazione motrice. Intorno però all' influenza che esercitano i gangli speciali istessi del cuore, il nervo vago, il simpatico nelle azioni di sensibilità, di motilità, di moderazione, vige anche fra i fisiologi animata discussione, non pochi esperimenti portano a contradditorie conclusioni; e quantunque molte e rilevanti orme su questo campo sieno state impresse non ha molto da Goltz, Weber, Budge, Moleschott, Bezold, pure la via non è abbastanza spianata da servire alla patologia. E sia puranco dimostrato che il cuore deve avere un gran gruppo di nervi moderatori, che tolta l' influenza del vago per taglio o per forte irritazione, il cuore va a contrazioni frequentissime e tumultuose, mentre le rallenta fino ad arrestarsi, se l' irritazione elettrica o meccanica sia moderata; sia pure dimostrato che il simpatico si comporta in una maniera contraria al vago, che cioè la debole irritazione aumenti la frequenza, e la faccia scemare l' irritazione forte; tuttavia io penso che ben di poco se ne possa fin qui giovare la patologia nell' interpretare gli aberrati movimenti del cuore, non potremmo attribuirli che genericamente ad una innervazione motrice disordinata, tutto al più ad una nevrosi di moderazione più probabile per causa del vago che del simpatico.

Ora lasciando da un lato le indagini di anatomia patologica e di fisiologia e facendomi a considerare il soprassalto cardiaco sotto il rapporto clinico io vengo a dichiararvi senza altri preamboli che nel maggior numero dei casi che ebbi a studiare, fui condotto alla conclusione, che il soprassalto cardiaco è una di quelle forme morbose di nevrosi o di spasmi alle quali mostra predilezione il vizio e meglio dirò la diatesi erpetica.

A provare questa mia asserzione io qui avrei a narrare una serie non breve di storie cliniche se non temessi di venirvi a noja e abusare della vostra bontà. Tuttavia non mi è lecito di lasciare di darne almeno un cenno di alcune e riassumere le circostanze più salienti che mi condussero all' annunziata deduzione.

Tengo in osservazione da molto tempo un uomo di circa

50 anni, di robusta costituzione, di condizione agiata, il quale di tratto in tratto presenta accessi di soprassalto di cuore assai caratteristici, speciali e di qualche rilevanza. Il padre fu molestato da un acne sparso con pruriggine, aveva sofferto in gioventù di sifilide ancora e morì di pneumonite in età non provetta; la madre pure oltre essere di sovente tormentata da reumatosi ebbe palpitazioni di cuore, irregolarità di polso e soprassalto di cuore con lipotimie. Fino dalla infanzia e specialmente alla pubertà il mio cliente ebbe il corpo e la faccia segnati quasi di continuo da pustole di acne accompagnate da molto prurito, e forse anche da una vera pruriggine in ispecie al dorso ed allo scroto. Nella gioventù soffrì, correndo sempre la stagione fredda e quando l'acne non si mostrava, ora di cronica congiuntivite catarrale, altre volte di faringite papulosa, di accessi di tosse a guisa di una tosse nervosa la quale insorgeva al cominciare della sera e perdurava fino a che si coricava in letto, al ricomparire della sofferenza dermatica tutte queste morbose manifestazioni andavano a cessare. In seguito col passare degli anni la tosse non è più comparsa, mai più il catarro congiuntivale; invece quando la dermatosi più non si svolge, e la faringite papulosa non esacerba, insorgono gli accessi di soprassalto cardiaco accompagnati da tristezza d'animo, da ipocondria, e questi accessi che vengono sino a due e tre volte nella giornata sono di tale gravezza ed intensità da dare timore e da sorprendere chi durante il fenomeno esplora il polso di questo soggetto. Innanzi che fossero bene rilevate le correlazioni esistenti fra il disturbo dei movimenti cardiaci colla cronica dermatosi o col vizio erpetico, le medicature poste in opera colla digitale, cogli amari, coi ferruginosi, coi narcotici e coi calmanti d'ogni specie non portarono sollievo di sorta; ma quando si diede mano alla cura cogli alcalini e solforosi, quando si usò dei diaforetici, degli arsenicali, gli effetti salutari furono e sono assai pronti e notevoli; e se talvolta si rinnova quella manifestazione morbosa al cuore e se alternativamente persiste a mostrarsi la espulsione cutanea, ed alla faringe, io credo che in molta parte lo si debba

alle cure imcomplete ch' egli fa ed alla pertinacia che quasi sempre mostra il vizio erpetico ad essere interamente svelto.

Vi dirò pur anco di altra osservazione fatta su di un Signore che trovasi attualmente nell'età consistente e che da qualche anno è molto preoccupato di avere un vizio strumentale di cuore. Egli deriva da una madre che per un asma da bronchite spasmodica secca è morta, e per molti anni ne è stata assai tormentata e di sovente per lungo tempo fu obbligata al letto. Egli fu sempre sano, di costituzione assai robusta, ebbe qualche malattia sifilitica costituzionale, della quale scomparve ogni indizio, egli soffre però di un eczema allo scroto assai esteso ed intenso per cui fece cure anche di acque termali solforose, la sua cute è pur anco di spesso malata per espulsioni pustulose e squamose. Da non breve tempo è divenuto di carattere malinconico ed in ispecie talvolta è stato ed è assai preoccupato della irregolarità e degli urti abnormi dei moti del cuore. E, fatto degno di seria annotazione, per nulla giovarono a regolare i moti cardiaci, molti calmanti e narcotici, la digitale, i ferruginosi, invece gli alcalini ed in ispecie i solfuri alcalini e più particolarmente pillole con sapone e zolfo diedero risultamenti isperati; aggiungo anzi che è un avvenimento accaduto molte volte che bastano poche delle accennate pillole per togliere affatto il soprassalto cardiaco e migliorare il carattere morale; le cure colle acque termali di Porretta assai bene corrisposero non solo a far cessare il fenomeno ma eziandio a diradarne gli accessi.

Il soprassalto cardiaco derivante da un vizio erpetico, a mio parere, è un fatto che di frequente si incontra nell' esercizio pratico della medicina; oggi stesso alle mie consultazioni sono occorsi due casi i quali non mi lasciano in dubbio a giudicarli per tali. Il primo me lo offeriva un signore di Torino nel quale ho avuto campo di constatare io stesso il fenomeno del soprassalto durante la visita; ne soffre da alquanti mesi ed è in seguito e dietro tale disturbo che è divenuto ipocondriaco e melanconico. Il padre, i fratelli sono molestati da cronica eruzione cutanea; egli

pure più volte ne presentò abbastanza rilevanti manifestazioni e ne ha ancora al presente. L' altro lo riscontro in una signora di media età di ottima costituzione, la quale preoccupata assai dell' avvenuto, me ne ha fatta una descrizione così esatta che non lascia dubbiezza alcuna. Essa pure presenta le stesse condizioni di ereditarietà, di successioni morbose da condurre al concetto diagnostico che vi ho annunziato.

Ma per non abusare del tempo che Voi, o Colleghi Onorevoli, mi concedete, null' altro dirò intorno ai fatti speciali che ho raccolti relativi all' argomento che ora tratto, i quali per certo non sarebbero pochi e privi di importanza, e neanche mi procurerò le istorie che per certo potrei avere dalla gentilezza ed operosità dell' amico e collega Dott. F. Verardini, di due malati da lui curati, e che io stesso secolui vidi in consulto, colti da soprassalto cardiaco con accessi di asma dell' indole in discorso, condotti a guarigione colla cura arsenicale, le quali assai bene proverebbero il mio assunto. Aggiungerò soltanto che dallo esame di essi risulta, che il soprassalto cardiaco si osserva in chi ha rapporto di ereditarietà con soggetti segnati dal vizio erpetico, in chi ha avuto manifestazioni erpetiche; che il soprassalto cardiaco si presenta coi suoi accessi e con maggiore violenza quando appunto tacciono o sono assai languide quelle dermopatie o quelle altre qualsiansi manifestazioni di questa diatesi, di questo vizio costituzionale. La dermatosi è per certo uno dei caratteri più distinti e più manifesti di questo elemento morboso; ma con altre e differenti forme morbose si estrinseca più specialmente. Per l' esperienza clinica e per gli argomenti che sono andato esponendo mi sembra che le forme morbose più prevalenti sieno la granulazione della faringe che talvolta si estende alla laringe da portare quelle pertinaci afonie che durano sì a lungo, la metrite e vaginite granulosa che sono così restie anche ai topici più energici alle ripetute cauterizzazioni, la cronica blefarite, alcune nevralgie, come anche quell' asma speciale, o bronchite secca spasmodica con enfisema pulmonale che corrisponde

al catarro secco di Laennec, e contro il quale giovano tanto gli alcalini ed i solforosi, e, come in più scritti ha dimostrato il Chiarissimo Collega Prof. Cav. Marco Paolini, la medicatura delle acque termali solforose della Porretta torna di molto profitto.

E rispetto all' evenienza di questo asma aggiungerò, che talvolta lo vidi pure complicato col soprassalto cardiaco e per tal guisa imporre d' assai per un vizio organico strumentale di cuore di molta gravezza. Difatti unendosi la difficoltata respirazione, con una abnormità rilevante dei moti cardiaci ne consegue ancora inceppamento di circolazione e quindi anche cianosi ed edemi. Ma quando l' esame attento del cuore coll' ascoltazione e la percussione in ispecie, escludeva la temuta lesione organica di cuore, tanto male a poco a poco si dissipava. Però è un fatto che con forzate e profonde inspirazioni, si produce e si fa aumentare l' intermittenza del polso, a tal che il Vierordt ritiene che in un coll' atto d' inspirazione s' accoppi siffatto eccitamento del midollo allungato, da venirne tosto per la via dei vaghi trasmessa al cuore una più potente influenza ritardatrice. Per le quali cose si sarebbe condotti a ritenere che il soprassalto cardiaco non fosse una consociazione dell' asma, ma bensì una conseguenza; se non che tengo osservazioni in cui il soprassalto cardiaco ha preceduto l' accesso dispnoico, ha persistito dopo cessato l' accesso asmatico; e se non si può al certo negare una influenza della forzata e profonda inspirazione a disordinare i moti del cuore, io ritengo che spesso ed in gran parte ambedue i fatti morbosi, soprassalto cardiaco e catarro secco, sieno prodotti direttamente dal vizio erpetico.

Io qui certamente non mi fermerò a parlare della medicatura che richiede il soprassalto cardiaco prodotto da diatesi erpetica e molto meno ne discenderò ai particolari. Mi limiterò a dire che gli alcalini ed i solforosi separati od assieme uniti, in ispecie se a lungo amministrati, regolarmente continuati o a tratti a tratti non troppo distanti, allo interno ed allo esterno, mi porsero importanti servigi,

in questa bisogna. L'arsenico, questo potente veleno tanto temuto, com'è rimedio sovrano, potentissimo, è pure rimedio innocuo ed innocente; non solo in questo ma in altri generi di morbi spesso mi ha portato insperata salute, ed io penserei già in altra occasione di intrattenervi su questo argomento, in ispecie se mi continueranno a presentarsi gli ottimi effetti che fin ora ho conseguito dall'uso dell'arsenico nella cura di quelle pneumoniti croniche caseose che conducono alla tisi pulmonale. Agli alcalini, solforosi, arsenicali non farò che aggiungere i diaforetici, la salsapariglia, la dulcamara, i succhi delle erbe e piante depurative e in qualche speciale evenienza i marziali, i jodali, i mercuriali ancòra. La rivulsione cutanea che tanto sembrerebbe indicata dal ragionamento, nell'atto pratico non mi ha corrisposto tutto quanto l'utile che me ne attendeva.

Ognun sa come il vizio erpetico sia pertinace, e quante volte una dermatosi stessa guarita con un dato rimedio, recidivata non sia più da quello debellata, ma di altro rimedio abbisogni. Da ciò la necessità d'avere molti compensi terapeutici da sostituire ad opportuna occasione, e la regola di non argomentare dall'inefficacia di un rimedio la non esistenza del vizio erpetico.

Qualche volta ancora mi sono assai favorevolmente servito della digitale e di altri farmaci di azione minorativa sul sistema circolatorio sanguigno; e ciò è stato in ispecie quando trovavansi accresciuti anche fuori dell'accesso i moti e le attività del circolo stesso. È ben naturale che quei movimenti ripetuti, quel chè di speciale, di incognito che costituisce il vizio erpetico e che deve trovarsi nel sangue, portino irritazione, flussione e iperemia alle membrane del cuore e dei vasi, e che la digitale, come anche gli alcalini, il nitrato di potassa ed in ispecie l'arsenico servano mirabilmente a vincere o ritardare il corso di quella lenta endoarterite od endocardite che ne può essere la conseguenza e che può portare all'ateromassia aortica all'ipertrofia e agli altri vizi strumentali di cuore; ma la digitale allo infuori di soddisfare a questa indicazione secondaria non mi ha giammai corrisposto adequatamente

nella cura del soprassalto cardiaco se non quando sia dipendente od almeno legato ad un vizio organico strumentale cardiaco; in quest' ultimo caso invece la digitale fa portenti, e ben a ragione gli effetti indotti dalla digitale sui disordinati movimenti del cuore possono servire come criterio di diagnostico differenziale fra quelle irregolarità intermittenze e soprassalto dei moti del cuore che si attengono ad un vizio strumentale, da quelle che dipendono da alterata innervazione.

Queste sono o A. P. le poche considerazioni che ho stimato utile qui esporre intorno a questo special fenomeno, le quali a me sembra possano tornare di qualche utilità all' esercizio pratico della medicina e servire non solamente nella retta direzione delle cure, ma ancora a tranquillizzare l' animo di molti che pel fatto morboso che ho discorso trovansi agitati ed irrequieti. La patologia del cuore è quel campo che più d' ogni altro in questo secolo in ispecie dopo la scoperta di Laennec è stato dai più illustri medici coltivato e perlustrato. Condonate al mio ardire se osai portarvi il piede; e se torno a voi con così meschino fardello non al certo di peso e di importanza quale si addice alla fama di così illustre e sapiente Consesso.

STUDI
SULLE MALATTIE
DEL PANCREAS

MEMORIA
DEL DOTTOR
FERDINANDO VERARDINI

(Letta nelle Sessioni 19 Dicembre 1867, e 2 Gennaio 1868.)

PARTE PRIMA

Oportet nos cognoscere quae majores nostri fecere ut nostra pernoscamus.
Baglivi.

Il presente è figlio del passato e maestro dell'avvenire.
Leibnitz.

A chiunque professi per principio di vera filantropia l' arte salutare, sacro dee essere l' obbligo di procurarne con tutte le proprie facoltà il progressivo avanzamento. E chi anche solo la buona voglia ne mostrasse e gli animi n' accendesse, nuovo sentiero additando a percorrere, acquista pieno diritto alla gratitudine, almen così me ne pare, quasi egualmente a colui che ne porgesse proprio i materiali, ossivvero alla sua possibile perfezione grandemente operasse. Alla quale pur volendo in qualche guisa accostarsi, necessario si rende l' investigare le più oscure, le più riposte tra le malattie e quelle specialmente che poco note agli Antichi, e dai Moderni non molto approfondite, sono quindi di sovente confuse con altre o tenute per rarissime.

Impertanto intendendo io ad esercitarmi per mia istruzione, ed a preparare qualche raccolta di fatti e di cognizioni da cui trarre raggio di luce e per l'argomento che mi propongo, e per altri ai quali ho in animo dedicarmi in seguito; e dippiù adempiere volendo pure, o Colleghi Onorandissimi, al dovere che mi corre, e che pur sempre tanto mi onora, quello cioè di consacrare, ogni anno qualche mia produzione scientifica a Voi, ho meco stesso divisato intrattenervi sulle malattie del pancreas, e riferire sommariamente quanto oggi stesso ne insegna la Scienza sopra ciò che fisiologicamente risguarda l'importante funzione di questa glandola, ad averne valido ajuto per la patologia.

E mi sono determinato allo studio delle malattie del pancreas non soltanto, come ho detto, per mio e forse per altrui vantaggio, giacchè in molte opere antiche e moderne, e persino nelle più ricche, manca un sì importante argomento, (posto da banda ciò che riflette alla fisiologia) o lo si tocca appena in parte e poco amplamente, ma ancora perchè m' ebbi dalla squisita gentilezza dell' amicissimo mio *Professore Cavaliere Camillo Versari* varie citazioni che da tempo aveva registrate, le quali di molto m' hanno spianata la via; e perchè finalmente dopo la classica Memoria dell' egregio *Mondiere* (1) di meglio che trent' anni addietro, per quanto mi sappia almeno, questo tema era rimasto, il ripeto, come che trascurato, o sfiorato appena.

Spero frattanto che non sarà discara la mia fatica, e molto più per poter forse togliere una lacuna su questo genere studi in Italia, in quanto che di nuovo in Francia, e precisamente al terminare dell' andato anno, è apparso al pubblico Medico altro lavoro, ed assai importante, del Sig. Dott. *Ancelet* (2) sulle stesse malattie. Lavoro che essendomi venuto a cognizione solamente allorquando era

---

(1) Ricerche per servire alla storia patologica del pancreas, di I. T. *Mondiere;* 1836. Memoria premiata dalla Società Medica d' emulazione di Parigi. (Bullettino della Società Medico-Chirurgica di Bologna. Pag. 73. anno 1836.)

(2) *Ancelet;* etudes sur les maladies du pancreas. Paris 1867.

io gia innanzi nella mia Memoria, mi ha costretto a portarvi non pochi cambiamenti, dilatarla maggiormente, darle forma alquanto diversa, corredandola poi di varie scientifiche illustrazioni, le quali, vado persuaso, la faranno sembrare più dicevole a Voi, e più adatta a questo luogo onorandissimo in cui la verrò esponendo.

Accettatela adunque di buon grado quale essa siasi, e in sì dolce fiducia entro senz' altro in materia.

PRELIMINARI

Le malattie del pancreas, siccome glandulari, procedono quasi sempre lentamente, e di pari passo turbano ed impoveriscono le forze assimilative e riparatrici. Ma sian desse di cronico o di acuto andamento, sono assai difficilmente riconoscibili e tanto, che massime ne' primordii loro sfuggono inavvertite e a' più dilicati ed ipocondriaci infermi, non che a' Medici più attenti ed indagatori severi e dotati del tatto il più squisito. La quale insufficiente o nulla manifestazione di lavorìo morboso, che deve essere forse inerente alla poca reazione dell' indicato viscere a' suoi attacchi, non che alla sua recondita postura, alla sua piccolezza, alla sua scarsa sensibilità, ed alla vicinanza ed ai rapporti con organi nobilissimi e suscettibili, si noti, alle stesse alterazioni, e ad analoghe espressioni morbose, laonde quand' anche si abbia alcun segno esterno ed interne sensazioni, e quello e queste possono riferirsi a vizio di organi diversi. Però, secondo me, è a valutarsene la particolare struttura, direi quasi la costituzione di questa glandola conglomerata. Essa di fatto, avvertirò appena, per quanto assomigli alla natura delle scialivali, per quanto con esse abbia stretto consenso, non è, spesso almeno, suscettiva ad essere, o di poco, addolorata nella pancreatite, come in via di raffronto, la parotide nella parotite; nè in genere si trasporta con tutta facilità ad attaccare altre parti, come ai testicoli, alle mammelle tutto ad un tratto, apparendo nel maggior numero de' casi a guisa di tanti raggi d' accensione all' universale e facendo le mostre d' essere scomparsa ogni traccia

di morbosità alla prima sede del male, ed acquistato sembianza d' altra malattia. Al che non giova opporre la posizione della parotide e le sue relazioni, le quali anzi, se mal non veggo, sono certo in confronto del pancreas di assai minore importanza. Il medesimo può dirsi delle submascellari e ne' loro tumori infiammatori tanto primarii, quanto secondarii. Nelle affezioni scrofolose, nella mesenterite e tabe mesenterica, abbiamo anche nel principo loro, indizii bastantemente chiari dell' impegno in cui sono le diverse glandole che ne restarono colpite, a modo da essere alla portata di formarne una buona diagnosi.

Intorno a questi ora discorsi particolari è a tenersi in gran conto però che una specie di metastasi, anzi una metastasi venne osservata da alcuni chiarissimi Autori.

Il Dottore *Roboicam* (1) vide un tale affetto da voluminosa parotite, che scomparendo subitamente, fu susseguita tosto da vivissimo dolore sentito profondamente all' epigastrio; e questo dolore scomparì a sua volta, al sopravvenire d' un gonfiore infiammatorio ad un testicolo, che cessò al riapparire della primitiva parotite. Il Dottore *Conti* (2), di Recanati, pubblicò una sua dotta relazione sull' infiammazione del pancreas osservata durante una costituzione di parotiti in S. Natoglia, di Camerino, forse unica in questo genere studi, e quindi a me necessario di riportarvene alcuni brani quanto alla sua parte sostanziale « Nel maggior numero di circa 200 individui attaccati dalla costituzione, Ei dice, incominciava un senso di dolore alla parotide non seguitato però da gonfiore in quella parte, sibbene contemporaneamente da dolore gravativo alla regione epigastrica che in particolar modo rispondeva allo scrobicolo, con grave ambascia, incitamento al vomito, con rutti acidi, acquosi e limpidi, dippoi vomiti decisi, accompagnati sul primo da materia alquanto giallastra e spumosa, ed infine sortiva biancastra, fluida, con sapore salino;

---

(1) Ancelet, opera citata pag. 128.
(2) Vedi Bullettino della Società Medico-Chirurgica di Bologna. Anno 1837.

intollerante al tatto era lo stomaco; una molesta ansietà con difficile, penosa respirazione; un senso continuo di pressione e gravezza accusavano gli infermi all' epigastrio. Li vomiti non erano copiosi, ma assai frequenti, calcolandosi nel corso di una giornata sino a 16 e 20 volte; alla introduzione di qualunque sostanza fluida, abbenchè in piccolissima quantità, era rimarcabile un cupo dolore, pesante, come se una pietra di qualche calibro premesse profondamente l' epigastrio. In alcuni compariva anche il singhiozzo; il tronco poi celiaco, e l' aorta ventrale sentivasi in tutti con un battito più frequente ed assai pulsante; per cui scorgere potevasi ancora ad occhio nudo. In altri propagavasi il dolore dall' epigastrica regione a tutto l' addome, con bruciore interno e quasi piccante, o a guisa di piccoli e fugaci morsi all' esprimersi degli infermi; e sotto questo stato il corpo rendevasi sciolto, presentando una forma di diarrea seguita sulle prime da materia giallastra, spumosa, biancastra, a somiglianza di bianco d' uovo sbattuto, che non emetteva alcun notabile odor grave. Gli ammalati soggetti a tali evacuazioni lagnavansi di meno dolore di stomaco, e minor peso; l' incitamento al vomito presentavasi con li descritti rutti ma non mai si videro vomitare. Sì li vomiti che la diarrea duravano da sei o sette giorni. È a notarsi che gli ammalati affetti con questa forma di malattia non hanno giammai presentata complicazione o con le mammelle, o con li testicoli; e così quei che furono colpiti in queste parti non ebbero a soggiacere agli sconcerti dell' epigastrio. »

Sin qui il *Conti;* nullameno però questi fatti a mio giudizio ben rilevanti e che servono ad indebolire le generalità innanzi premesse, e che valgono e varranno semmai a guidare il medico in alcune fattispecie, pure rimane sempre valutabilissimo che esse generalità verificansi bene spesso tale quali, e conviene anzi, seguitando, aggiungere che: il solo prancreas fra tutto il sistema glandolare, quasi direi, si mostra sordo alle più fine e profonde investigazioni e non dà poi alla fisionomia di coloro che ne sono ammalati, alcun carattere deciso, o segno proprio di utile ap-

plicazione, come risulterà anche più innanzi. La quale particolarità, specialmente parlando di cronica pancreatite, è veramente singolare; perchè tutte o presso che tutte le malattie di lento incedere danno alla fisionomia un carattere e tratti bene distinti; e pure perchè le malattie meglio affini al pancreas, massime consideratane la tessitura delle parti che comprendono (valgano a modo di esempio le strume) presentano tali forme che costituiscono una speciale impronta; laonde quasi a colpo d'occhio le rendono riconoscibili. Molte appunto, siccome dissi e potrei addurne ben mille esempi, sono anche solo per segni esteriori caratterizzabili, tanto egli è vero che anche la gotta a tal legge non isfugge, siccome fu particolarmente annotato da *Barthez* (1).

Nè modo alcuno d'esplorazione, almeno in genere e ne' primordi, può giovare; chè per una parte la pressione, la percussione solo per grandi degenerazioni potrebbero aggiungere o dare qualche lieve criterio. Avvertì in su questo proposito l'illustre *Morgagni* (2) che la distensione in cui è spesso mantenuto il ventricolo per la presenza di flati impedisce di rilevare le affezioni del pancreas, e lo impediscono le molte volte, si può aggiungere, altre malattie quali, in ispecie, le ostruzioni del fegato e della milza, e via via. Per ciò tutto bene spesso fa mestieri lo attenersi a segni razionali, a quelli che una ripetuta osservazione clinica ha offerti, e massime poi agli apprestatici in oggi dalla chimica organica, precipua disvelatrice di molti morbi che per lo passato erano di fallace o quasi impossibile diagnostico.

Ma per venire appunto a tracciare una via che più nettamente guidi alla meta, stimo incominciare di trarre profitto, il meglio che potrò, dall'anatomia sì fisiologica che morbosa di questo viscere, e così riunendo i fatti osservati, e su questi portando l'analisi chimica, stabilire,

---

(1) Vedi, Traité des maladies goutteuses.
(2) De morbis ventris; epistola XXX.

per quanto le cognizioni del giorno e le mie forze il permetteranno, quali siano i segni distintivi delle principali malattie del viscere intorno cui mi vado intrattenendo.

ANOMALIE

Egli è bensì vero che avanti di scendere a parlare delle varie alterazioni dalle quali è attaccato il pancreas, ed esporre i diversi sintomi che per esse gli competono, e separare i più decisivi da quelli che potrebbero condurre in errore di diagnosi, tornerebbe acconcio lo accingersi all' anatomica descrizione del viscere; se non che il presentarmi alla mente dinanzi a cui parlo, e il sapere quanto l' antropografia per ogni parte, e direi quasi per ogni fibra sia al giorno d' oggi sicura e profonda maestra, mi persuadono poter essere vana, e, direi quasi superflua occupazione. Egualmente potrebbe apparire inutile il tessere la storia di questa relativamente considerabile massa glandolare, ed il mostrare come ad alcuni antichi anatomici sfuggisse e come da varii fosse malamente descritta, da chi confusa coll' omento e da pochi altri infine creduta appartenere al mesenterio, tra' quali basterebbe rammentare l' infelice *Vesalio*.

Essendomi però prefisso di tutto raccorre che concerne al pancreas, non solo per le sue malattie, ma ogni altro ancora che, quantunque da esse non assolutamente indipendente, qualcosa offra degno di rimarco, non trovo fuori di proposito il notare prima alcune singolarità ed aberrazioni di sua ordinaria struttura, e di tal fatta seguire poi l' ordinamento che mi sono prefisso sopra questa rilevante materia. E quelle specialmente che al suo condotto escretore appartengono piacemi qui discorrere, sebbene però direttamente forse poco possano per la patogenia del pancreas.

Condotto doppio e dilatato. Vide due canali pancreatici *Alberto Haller* inseriti nel digiuno, e *Tiedmann* (1)

(1) Journal complementaire du dictionnaire des sciences médicales. Tom. 4. Chap. 16.

ne vide pur esso due in una donna terminare separatamente dal coledoco nel duodeno; osservazione che ebbe campo di ripetere anche in un uomo.

In un ingordo, *Bonneto* osservò doppio il condotto pancreatico, e pure egualmente *Giovanni Targioni Tozzetti*, (1) sicchè per lo appunto alcuni scrittori hanno ammesso siccome cosa positiva, essere il doppio condotto pancreatico la cagione della bulimia.

Ma qui mette bene che io opponga un caso pratico occorso a me stesso, il quale formò argomento di una mia dissertazione che ebbe l' onore d' essere da Voi, o Signori, pubblicata nelle Vostre Memorie e donata del premio Palcani. (2) Trattavasi di fame canina o bulimia veramente straordinaria da cui era affetta una certa Signorina. Ebbene, se la cagione di questo grave sconcerto fosse stata effettivamente l' organica duplicità del condotto pancreatico, essendone permanente la causa, pur l' effetto avrebbe dovuto essere sempre costante. Ma, Signori, no, che Ella ricuperò dopo mesi la primitiva salute e tutt' ora è sanissima, nè più provò quella morbosa voracità che sì grandemente la molestava. Posta la quale avvertenza di fatto m' innoltro per dire ben anco che il condotto pancreatico fu notato terminare con distinta apertura nel duodeno, pure da *Soemmering*, (3) da *Domenico Marchetti*, da *Molinetti*, (4) ed a distanza d' un dito trasverso dal coledoco da *Brunner*. Anche *Enrico Brechfeld*, *James*, e *Becourt* (5) videro straordinarie inserzioni del condotto pancreatico.

A corredo però istorico di questo mio qualsiasi lavoro mi pare nullameno dover tuttavia qui soggiungere che il canale pancreatico dividesi in due canali escretori, senza

---

(1) Sepulchr. L. 3. Sent. 1. Observat. 13.

(2) *Verardini*. Memorie dell'Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna, Tom. 8. 1858.

(3) Vedi osservazioni Mediche Pag. 139.

(4) Vedi Baillie Anat. Pat. V. 2. Pag. 327.

(5) *Becourt*. Recherches sur le pancreas, ses fonctions et ses alterations organiques. Thèse. Strasbourg 1837.

che perciò debba aver nota d' anomalia. Di fatto *Nysten* (1) avverte che il più grosso canale è conosciuto col nome di *dotto pancreatico principale*, o canale di *Wirsung*, il quale si apre nel duodeno alla sommità d' una ripiegatura della mucosa, allo stesso livello del condotto pancreatico. L' altro è detto *canale accessorio*, *secondo canale*, *canale del Santorini*, *canale ricorrente del Bérnad*, e s' anastomizza col primo mediante una grossa branca, e molte volte mercè più di una. Nella vita fetale poi questi due condotti sono eguali.

Tutto ciò m' è sembrato dover notare perchè sia concesso quel valore che ponno meritare i fatti or dianzi narrati.

In ogni maniera però la scoperta del condotto pancreatico si deve a *Wirsungio* (2) che nel 1614 la fece a Padova, alla presenza di *Tommaso Bartolino*, tanto che bene a ragione onoriamo quel Batavo Anatomico coll' avere imposto a quel condotto il nome di lui. Avanti di *Wirsungio* era stato notato come vena nell' uomo, (3) e da *Maurizio Hoffmann* (4) scoperto in un gallinaccio. Prima de' nominati però sembra che fosse già stato conosciuto, secondo alcuni scrittori, specialmente da *Erofilo*, e da *Eudemo*.

Se io non ho descritto adunque anatomicamente il pancreas, per le cose innanzi dette, ed il non rarissimo suo prolungamento alla estremità destra di lui chiamato da *Winslow* piccolo pancreas, in quanto che ciò tutto trovasi esposto ne' principali Trattati d' Anatomia umana, mancando però in essi quella del peso e delle sue dimensioni, mi credo in obbligo profittare della lodata dissertazione del *Becourt*, (5) e questo perchè avendo egli fatte le sue osservazioni su

---

(1) Vedi gran dizionario, Parigi 1865, 12. Edizione, art. pancreas.

(2) Vedi Collection Académique composée des Memoires, Actes, ou Journeaux des plus celebres Académies et Societés. T. 8.

(3) V. Mangeti Theatrum Anat.

(4) Hoffmann. De pancreate. Altdorf. 1706.

(5) Recherches sur le pancreas, ses fonctions et ses alterations organiques. Thése, Strasbourg 1839.

pancreas sani, ben può grandemente essere utile anche alla patologia.

Ei dunque dei 32 pancreas esaminati ne notò il peso medio variabile dalle tre alle quattro oncie; la lunghezza da quattro pollici e mezzo a tredici; da sei linee a tre pollici la larghezza della coda; quella del capo, dalle diciotto linee a cinque pollici, e la grossezza del medesimo variabile dalle tre linee sino alle nove. E fissò le più frequenti dimensioni: per la lunghezza pollici 8, o 10; la larghezza della testa, pollici 2, ai 6; la larghezza della coda pollici 1, ai 6; la grossezza della testa pollici 6. Ciò tutto rimane confermato anche dai bellissimi studi sul pancreas dei ch. *Bérnard*, *Milne-Edwards*, non che da altri modernissimi fisiologi, e pure dall' egregio e da me citato autore l' *Ancelet*. Avviso pertanto che alcune differenze possono e debbono essere relative alla statura, al volume del corpo e forse alla stessa ubicazione degl' individui.

Vermi del condotto. Di seguito, e ciò pur anco fermato, procedo e noto che oltre le anomalie relative al suo condotto, alcuni esimii scrutatori delle cose naturali rinvennero nel pancreas de' vermi annidati e di specie diverse; questa particolarità, come la superiormente accennata, non offre per sè sintomi da poterla riconoscere; tanto che solo per la sezione de' cadaveri siam fatti capaci di tale specie d' elmintiasi. Reputai impertanto essere acconcio di registrarla; ed a rendere meno imperfetto il mio lavoro ne segno i casi che occorsero ad alcuni preclarissimi cultori le mediche discipline.

Vidde *Lieutaud* (1) un lombrico che chiudeva il lume del condotto pancreatico; *Bonneto* (2) vi trovò un vermetto vivo, unitamente a quattro nerissime pietruzze. Anche *Bartolino*, *Chomel* e *Mauchart* (3) vi osservarono pur essi ospiti così fatti. Quello che descrisse il *Bartolino* or nominato era, come egli stesso dichiara, un non piccolo lombrico. (4).

---

(1) Historiae medic. L. 1. obs. 1062.
(2) Ibidem obs. 264
(3) Dissert. de verme in ductu pancreatico. Jub. 1738.
(4) Bartolini, Epist. 1. Pag. 254.

Fauconneau Dufresne e *Filiberto Gmelin* hanno rinvenuto nel canale pancreatico un lombricoide lungo 9 centimetri. *Portal* (1) vi ha osservato anche un altro genere di vermi, e cioè delle idatidi, la qual cosa giustamente la chiama assai rara.

Posto anche ciò, innanzi d' innoltrarmi vieppiù in questa monografia, credo utile cosa annotare antecedentemente a modo di nozioni generali ed in compendio, le principali idee scientifico-pratiche che furono accolte intorno questa materia da non pochi de' nostri maggiori.

NOZIONI GENERALI

Schenkio e *Fernelio* stabilirono il pancreas come centro di molte malattie. *Riolano* e *Bonneto* lo accagionarono per le affezioni ipocondriache e per le febbri intermittenti. *Federico Hoffmann* per cachessie, atrofie e tisi; *Francesco Silvio de la Boé,* e de *Graef* (2) estimarono per malattie di questa glandola poter sorgere moltissime infermità; questi riferì al pancreas assai frequente la condizione patologica colle febbri suddette, la quale non solo stabilì ne' vizi del viscere, ma ben anco in quelli che possono competere alla discrasia dell' umore che secerne. *Pisone* in un terzanario che presentò tumor duro all' interno della regione del fegato, oltre all' ingrandimento e scirrosità di questo viscere osservò il pancreas duro tanto da essere quasi di ossea consistenza; ed in una donna che dopo una terzana fu attaccata da lenta e continua febbre accompagnata da atrocissimi dolori, che due ore dopo il cibo l' assalivano, trovò il pancreas egualmente degenerato; laonde per questi fatti abbracciò egualmente la medesima opinione. *Federico Hoffmann* pure l' incontrò duro negli affetti da quartana diuturna; *Heistero* duro e scirroso in un melanconico; vizii questi confermati anche da molte osservazioni

(1) Portal. V. cours d' Anat. Medic. V. 5. Pag. 352.
(2) *Graef.* Traité de la nature et de l'usage du suc pancreatique, etc. Paris 1666.

qua e là riportate da *Lieutaud*, laonde meritano d' essere presi tuttavia in grave considerazione dai Clinici della presente età. *Zwinger* di mole straordinaria e senza vestigio del suo condotto, il che in un frenetico osservò ben anche *Hartmann;* e così *Giovanni Ernesto Greding*, (1) e dippiù coperto da corpicciuoli bianchi durissimi, emisferici, della grandezza di piccole ciliegie, e ciò di sovente ne' maniaci, melanconici ed epilettici: *Hoffmann* (2) ostrutto negli ipocondriaci e nelle isteriche; *Harveo* (3) mal concio in casi di epilettiche ed isteriche convulsioni. *Igmoro* (4) in una donna da molti anni epilettica ed isterica altro non vide di condizione patologica che il pancreas *malsano*, e fra suoi guasti l' esulcerazione. In un tisico *Schenkio* e *Vater*, *Schelhamer* in una tifica, *Bartolino* (5) già nominato, in un' etica ed idropica verificarono ciò stesso; ed altri, lo viddero scirroso e ripieno di pus in alcuni rachitici e cachettici. *Kreysig* duro e assai voluminoso in un caso d' occulta cardite che passò a varii vizii organici. Nelle gravi ed invincibili diarree, nelle dissenterie, nelle lienterie, ne' flussi epatici, si è spesso riconosciuto il pancreas or più or meno viziato, frequentemente assai duro, e talora tanto ostrutto da esserne impedito il passaggio del suo umore. Da *Kramer* fu riscontrato consunto e putrido in molti scorbutici.

E queste vedute generiche così tracciate, parmi giunto il tempo di venire a discorrere partitamente delle altre tutte alterazioni patologiche alle quali questo viscere soggiace, notandole a seconda della frequenza loro.

ALTERAZIONI ANATOMO-PATOLOGICHE

Calcoli. In cima ad ogni altro vizio organico, e meritevole di molta considerazione appunto per la sua frequenza,

---

(1) Vedi, adversaria medico-practica di *Ludwig*. V. 3.° e 6.°
(2) Opera citata.
(3) V. Observat. 59 e 91.
(4) Disquisitiones Anat. L. 1.° P. 1.ª
(5) Commentarium litterarium ad rei medicae incrementum V. 15. Pag. 188.

porrò questa litiasi, ossivvero la formazione di concrezioni pietrose, la natura delle quali, come notò *Pemberton*, (1) di molto si accosta alla calce carbonata.

Questi calcoli si formano più comunemente nel condotto pancreatico, il quale talvolta ne rimane onninamente ostrutto; onde impedito di necessità il passaggio dell' umore Wirsungiano, grado grado se ne altera il funzionamento, e forse da ciò il viscere stesso tal fiata impiccolisce, tal' altra cresce rigoglioso e forma insanabili degenerazioni.

De' calcoli ne abbiamo esempio presso *G. Frank* che varii ne depositò nel Museo patologico di Vienna, ed in *Lieutand*, *Baillie*, *Haller*, *Sandifort*, *Teofilo Bonneto*. Questi nel pancratico condotto scoprì quattro calcoli, e *Graaf* (2) sette od otto grandi quanto un grosso cece all' intorno dell' uscita del canale *Wirsungiano*, in un uomo che era stato soggetto a vomito ed a diarrea, cui ad intervalli teneva dietro un flusso sanguigno. Il Prof. *Antonio Matani* (3) osservò una concrezione nel condotto pancreatico del peso di due oncie, della grossezza d' un dito anulare di un adulto, nuotante in fluido molto denso. *Domenico Gusmano Galeazzi* (4) notò fra la base del duodeno e del pancreas un sacco della mole di un uovo di gallina nel quale si contenevano 20 calcoli. Questo sacco apparteneva alla porzione del pancreas nella quale s' inserisce il condotto coledoco, e scorre prima che penetri nel pancreatico; porzione che già erasi fatta scirrosa. *Portal* (5) n' ha in un caso veduti fino a dodici, alcuni dei quali erano della grossezza di una nocciuola. L' americano *Pepper* (6) narra di un calcolo che occluse il condotto pancreatico, e portò il pancreas medesimo a quasi un triplo del suo volume.

---

(1) *Pemberton*; on the diseases of the pancreas. London 1807.
(2) Vedi, Sepulcretum T. 2. Pag. 940 §. 3.
(3) Vedi Giornale di Medicina di Venezia Vol. 4. Osserv. 2. Pag. 174.
(4) Commentarii de rebus in Scientia Naturali et Medica gestis V. 7. Pag. 390.
(5) Cours d' Anat. Medic. T. 5. Pag. 356.
(6) American Journal 1857.

Scirro. Altra del pancreas non rara alterazione si è lo scirro, che a seconda de' più accreditati Autori sopra questo argomento, viene osservato come alloraquando il pancreas tende a questo male, gli ammalati provino sotto al bellico un senso di gravezza e di stringimento. Condotto allo stato di scirrosità lo viddero *Riolano*, *Heistero*, *Stork*, *Dulac*, *Fabrizio Ildano* e molti altri. Il celebre istorico Sig. di *Thou*, che morì per malattia di pancreas, lo aveva tutto scirroso e pieno di corpicciuoli rotondi somiglievoli alle uova delle colombe, grande e pesante quanto il fegato che in lui si rinvenne duro e infiltrato di *pituita gipsea*. Era questo istorico tormentato di continuo peso verso la regione dello stomaco, specialmente nella stazione eretta e nel camminare.

In una fanciulla morta per aposizia e durante la quale fu soggetta a vomito gravissimo, lo scirro delle glandule del mesenterio associavasi a quello del pancreas, che era notabilmente indurato. Racconta *Giovanni Rodio* (1) d' averlo osservato scirroso e passato a consistenza cartilaginea in individui che furono soggetti a vomito pertinace; *Stork* (2) riporta il caso di una donna a cui per vomito violentissimo si arrestava tutto ad un tratto la menstruazione e a tale soppressione succedeva ansietà di precordi, palpitazione di cuore e freddo d' estremità, e nella quale l' amenorrea non cedette a' più commendati rimedii. Benchè s' ammansassero gli altri sintomi, la palpitazione al cuore si manteneva costante; s' aggiunse pulsazione all' epigastrio e deliquio pur sotto a lieve movimento. All' epoca in cui dovevano tornare i catameni tutto s' accrebbe, e alla regione dello stomaco si rese sensibile un tumore, tre mesi e mezzo dopo la comparsa del quale, la donna morì. Apertone il cadavere si vide il pancreas racchiuso in un sacco molto esteso, pieno di sangue grumoso, e si trovò il viscere suddetto oltrepassare il peso di 13 libbre. — Fatto che mi parve e mi pare ben degno d' essere ricordato. —

---

(1) Centuria 2. observat. 97.
(2) Commentarii de rebus in Scientia Naturali et Medicina gestis.

In un tale che fu per ben quattr' anni da crudeli dolori di stomaco tormentato, *Pisone* lo vide più grande e scirroso. *Federico Helmershavsen* (1) narra di avere osservato il pancreas scirroso, ostrutto e fuori dell' ordinaria sua sede, contenente una materia biancastra e simigliante al mele, in una donna nella quale alla regione epigastrica e precisamente sopra allo stomaco formava una tumidezza della dimensione d' una testa di neonato. *Reiselio* (2) lo riscontrò duro, scirroso, strettamente adeso al piloro, in altra morta per tumore glandulare alla matrice; in una terza che era spessissimo da acerbissimi dolori di ventre molestata e che poche ore avanti alla morte mandò sangue dal naso e dalla bocca, il Dott. *Hasenoehrl* (3) rinvenne lo stomaco pieno di sangue, ed il pancreas duro e scirroso e disseminato qua e là da ulcerette cancerose che avevano leggermente corrose le tuniche vicine dello stomaco. Anche *Hartmann* (4) lo vidde scirroso e diviso in lobi; *Rahn* (5) più d' ogni altro studiò le affezioni del pancreas fra i non moderni, e ne tessè una dissertazione nella quale sono narrati alcuni casi di scirro del pancreas; dissertazione però che mi duole non aver potuto leggere, perchè so molto lodata. Alcuni casi di scirro pancreatico sono notati negli Archives Generales de Médecine, e massime nel T. 16. Pag. 32, e nel T. 2. 4.ª Serie Pag. 91, che meritano d' essere esaminati. Finalmente m' è carissimo il potere qui tributare un ben meritato segno d' onore e di stima ad un assai distinto collega ed amico mio, che la morte rapì nel più bel momento di sua carriera, il Dott. *Emilio Emiliani*, (6)

---

(1) Negli Atti de' curiosi della Natura dell' Accademia Cesarea Leopoldina Carolina. T. 6. osserv. 27.

(2) Collection Académique composée de Memoires, actes etc. des plus celebres Academies etc. V. 8.

(3) Ivi V. 9. Pag. 475.

(4) Opera citata.

(5) Scirrhorum pancreatis diagnosis. Goetting 1796.

(6) Emiliani, sullo scirro del pancreas. Bullettino delle Scienze Mediche, S. 4. V. 8. P. 162, 1857.

professore di storia naturale nel R. Liceo Provinciale di Faenza sua patria. Il quale *Emiliani* m' onorò di dedica d' una sua istoria intorno lo scirro del pancreas, che è assai elegantemente scritta e piena di giudiziose ed utilissime pratiche deduzioni.

Cancro. Numerosi ne sono gli esempi presso gli Autori, ed il più frequente pare sia il cancro encefaloide. Un caso interessantissimo, e che reputo ben degno di ricordo è il seguente. Un chirurgo di anni 42, da tre era molestato per forti dolori ai reni e al dorso, spessissimo ricorrenti; emetteva abbondantemente coll' urina, renella rossa, e soggiaceva a vomito sì violento che pareva dovesse portar rottura di qualche vaso. Fu creduto calcoloso. Ripetendosi gli stessi dolori e grandemente cruciandolo, *Ertedo* rivolse le sue cure a sedarli. Ma il dì successivo sopravvenne affanno di respiro ed escrezione or di materia *pituitosa*, purulenta, or di sangue, dal che si conchiuse (nè io saprei con quanta ragionevolezza) trattarsi di flatulenze. Fu perciò prescritto spirito di croco composto, alla dose di 20 goccie in un brodo, dal quale parve all' infermo sentirsi alquanto ristorato. Ma passate tre ore, senza indizii di sorta, a sè gente chiamando con placidezza spirò. La necroscopia tolse di mezzo ogni quistione sul modo e perchè di tal morte, e mostrò stravaso abbondante di sangue concreto nella sinistra cavità del petto; diaframma dalla stessa parte perforato da carne nera, putrida e corrotta. Questa era il pancreas degenerato, lungo due spanne, largo due mani traverse; il quale, non solo, dice il relatore, pel suo *acido corrosivo* trapassò il diaframma, ma corrodendo la spina dorsale, vi formò un' ulcera cancerosa capace di un pugno e per la quale un lieve colpo bastò alla rottura della spina stessa. La vena cava che lungo vi scorre era pur essa corrosa, per cui irrompendo il sangue pel diaframma perforato, sospese il moto del sistema pneumonico, e così l' infermo morì di un tratto. Questo cancro erasi esteso anco ai reni i quali erano perciò putridi e nerissimi. Non si scuoprì renella, nè calcolo alcuno. Tutto il resto era sano, dalle

intestina infuori cosparse pur esse di soverchia bile. (1) *Portal* riporta un caso da lui stesso osservato, e ne dà per segni: dolori all' epigastrio e profondi, preceduti e seguiti da nausee e diarree; secondo *James* se lo infermo quando è digiuno sente al di sotto dello stomaco gravezza, gran peso, e poichè abbia mangiato, un vivo dolore, è a sospettarsi di cancro, massime se vi sopravvenga vomito. Per tale degenerazione si ha poi comunemente diarrea, atrofia e morte. — Debbo però confessare che non sembranmi di molta rilevanza questi indizii segnati da me per debito di cronista. —

Negli *Archives Generales de Médecine* T. 26. Pag. 116, è registrato un esempio importantissimo di cancro, che determinò dolori dorsali violentissimi; cancro che occupava quasi che tutto il pancreas. *Battersby* (2) pur esso ne riporta altro, e alcuni si leggono nell' importante Trattato di pancreatologia di *Fauconneau-Dufresne* (1847) nel quale ha cercato, Egli dice, di tracciare la patologia di un organo le di cui funzioni sono ancora ben poco conosciute. Parole che ho voluto ricordare a bella difesa di queste povere mie ricerche, dirette a quel medesimo e utilissimo fine, e vent' anni dopo. Una buona raccolta di esempi di cancro leggesi nel dottissimo scritto del più volte citato *Ancelet*. È a dirsi tuttavia per lo incontrario, che l' illustre *Oppolzer* (3) parlando in una sua Lezione delle malattie di quell' organo assevera che il cancro ne è raro, in quanto, soggiunge, vengono di sovente presi per cancri pancreatici certe infiltrazioni midollari delle glandole linfatiche retroperitoneali; al che però parmi si possa opporre come il cancro avendo de' caratteri suoi proprii, e spesso non molto difficilmente riconoscibili, e lo si vedrà più innanzi, può rimanere accertato che i descritti casi degli Autori appartenessero di vero alla categoria stata da loro assegnata.

---

(1) Ex observationibus Joh. Ferdinandi Hertodi, medici Moravi, in Miscellanea curiosor. Anni 1670.

(2) Archives generales de médecine T. 5.

(3) Lo Sperimentale fasc. 10, pag. 353, Firenze 1867.

Induramento. Sovente incontrasi il pancreas in istato d' indurimento, e venne notato da non pochi. *Damiano Sinopeo* oltre a qualche *corruzione*, come la chiama, di pancreas, ne osservò degli induriti; *Cowley* in un diabetico trovò il pancreas petroso. *Westemberg* in un fanciullo lo vide duro e voluminosissimo; duro ed assai nero nel cadavere di *Ferdinando terzo* Imperatore de' Romani (1); duro come pietra in una donna vecchia che dopo pranzo e cena ogni dì vomitava (2). Per apostema di pancreas di quasi ossea durezza lo si rinvenne in individui soggetti a forti dolori di ventre (3). *Platero* nelle sue osservazioni, Pag. 471, racconta che un giovine Scozzese, il quale era stato addolorato ai lombi e a tutto il ventre, che ebbe nausea continua, vomito frequente di bile gialla, poi atra e consimili alvine dejezioni, presentò, come il piloro ed il mesenterio tutto il pancreas indurato. *Tissot* in un uomo affranto da continuo dolore di stomaco, che presentava durezza all' ipocondrio destro che sotto forte pressione vi provava acerbissime doglie e che aveva avuta stitichezza, scuoprì oltre ad altri vizii, induramento assai ragguardevole di pancreas, il quale era anche sparso di molta renella, tre volte maggiore del naturale, e nella sua media ed inferior parte, esibiva indizii di cancro.

Ne' suoi opuscoli il *Fantoni* confessa d' averlo riscontrato indurato in uno scabbioso, nel quale il condotto *Wirsungiano* era pieno di umore linfatico. Passato all' esito suddetto lo scuoprì anche l' immortale *Morgagni* (4), non che *Manfredi*, il quale in un uomo che era stato frequentemente soggetto al vomito, lo trovò molto voluminoso, duro come cartilagine, e sparso di nodi rotondi e voluminosi (5).

---

(1) Hoeferus Herculis L. 3. Cap. 3.
(2) Panarolus, observ. 44.
(3) Heurmius Comment. in Aphor. 41. Sect. 6.
(4) Epistola XXVI Art. 31.
(5) Morgagni. Epist. XXX. Art. 10.

Ingrandimento. A tenore di alcuni nosologi posto non tanto frequente nella storia morbosa del pancreas si avrebbe il di lui ingrandimento, e dice appunto su questo proposito il *Cruveilhier* (1) che di fatti proprii autentici d' ipertrofia del pancreas non ne conosce esempio. Stimo tuttavia, e col dovuto rispetto anche a tanto nome porgere, oltre le osservazioni di *Federico Elmert*, di *Tissot* ecc. che valgono a chiarire questo stato patologico del pancreas, sebbene però soggetto precipuamente ad altre infermità, le riferibili a *Fabricio Ildano* (2) in un ostruzionario, affetto da itterizia, il quale serve d' esempio di suo considerevole accrescimento. Trovò questi alcuni guasti, tra' quali merita singolare menzione ancora un tumore della grandezza di due pugni nell' inferiore porzione del pancreas che cingeva il duodeno. Si vuol pure rammentare il caso patologico riportato da *I. Crampton* (3) in cui il pancreas oltre essere duro, era anche assai cresciuto di volume. Nel bel lavoro dell' *Ancelet* (4) trovo tuttavia portati innanzi i nomi del *Bayle*, dell' *Aran* e di *Rostan*, e volentieri pur io li riporto in appoggio autorevolissimo intorno questa materia. Seguo poi e avverto che i soggetti all' esito d' ingrandimento, presentano giusta *Portal*, frequente spuizione scialivale, ptialismo, nausee, vomiti violenti, che qualche volta sono biliosi; dolori più o meno vivi al disopra dell' ombellico estendentisi talora al dorso, e pure costipazione, o all' incontrario diarrea e dissenteria. Osserva, sempre lo stesso *Portal*, che fra le affezioni ed i sintomi consensuali spesso si complica all' ingrandimento del pancreas l' itterizia; il che è bene ragionevole ed agevolmente comprensibile. Giacchè accrescendo di volume e densità questo viscere deve comprimere i condotti biliari, e così appunto formarsi la detta addimostrazione morbosa.

---

(1) Anat. path. gener. Artic. pancreas ecc.
(2) Centuria 1.ª Observat. 71.
(3) Trasactions of the physicians. T. 2. Pag. 134.
(4) Oper. cit. Pag. 25.

Con dirittura di consiglio adunque il Dott. *Edvard Percival* (1) propende perciò a credere che ben di sovente l' itterizia sia prodotta da cotale degenerazione, e da quanto osservò *Haygart* potrebbe maggiormente ritenersi non rara; mentre a questo egregio medico toccò in sorte di osservare il pancreas grandemente ingrossato, e il canale coledoco impervio pel tumore che lo comprimeva in un tale che aveva patito vomito bilioso, itterizia, alterazione di urina, e nel centro della regione epigastrica pur tumore duro e prominente. Morì dopo tre mesi dai primi indizii.

Noterò ben anco che l' ingrandimento del pancreas dispone allo scirro, alla tabe pancreatica, ed alle idropi, e che oltre di poter essere conseguenza di diverse altre alterazioni anatomiche (neoplasmi, raccolte marciose, raccolte dell' umore di secrezione dei condotti ed acini della glandola successivamente per occlusione del principale condotto di escrezione) non è improbabile che possa essere effetto di un processo iperplasico della glandola. Giacchè alcuni osservatori, meno moderni, in varii fatti di pancreas ingrandito capitati sotto la loro osservazione, ne escludono appunto esplicitamente le degenerazioni maligne, e quelle altre cause accidentali d' ingrandimento or più sopra riferite.

Purolenza. Osservarono il pancreas purolento *Bartolino*, *Tulpio*, *Glosser*, *Bonneto*, *Monard*, *Lieutaud* ecc. In uno che ebbe pertinacissima veglia, e cadde poi in lipotimia con sudor freddo a tutta la persona, e che ne morì, *Auberto* trovò il pancreas *putrefatto* per ascesso. *Portal* lo vidde suppurato in un gottoso, e il menzionato *Monard* in un artritico lo scuoprì pur esso *putrido* e corrotto. Quest' ultima degenerazione fu notata in qualche caso anche da *Anhorun*. Sfacelato lo descrisse *Greiselio*; similmente *Barbette* (2) nel cadavere d' un sartore che pochissimo

(1) Annali Univ. di Medicina Omodei 1846. e pure, *Percival*, of the diseases of the pancreas in Trans. of the association of physicians in Ireland 1818. T. II. pag. 130.

(2) Barbette, Praxis medica etc. L. 4. Cap. 2.

poteva ritenere di cibi e di bevande. *Guido Patini* in uno che perì per febbre accompagnata da dolore al dorso ed ai lombi, trovò un grande ascesso nel pancreas, contenente moltissima marcia. Ascessi purulenti furono pure nel pancreas notati da *Gautier* e da *Baillie*, e quest' ultimo soggiunge che era pur anco molto voluminoso.

Questi narrati fatti, che li ho per importantissimi, acquistano però, se male non veggo, maggiore rilevanza qualmente si rifletta che debbono essere naturale conseguenza di una rarissima infermità del pancreas quale è la sua infiammazione suppurativa. Di questi giorni in Germania non ne era conosciuto che un fatto solo, non ostante la bella ed esatta monografia di *Claessen*, (1) il quale è registrato come assoluta rarità, e che reputo cosa degna di aggiungere agli altri che potei raccogliere mercè non poca paziente assiduità di ricerche. « Un doratore di 63 anni che da 16 giorni soffriva di dolori epigastrici, vomito ed inappetenza, presentò nel momento della sua ammissione nello spedale molta dolentezza dell' epigastrio, che si parea molto più resistente del normale; vomito di materie gialle ed amare, ventre meteorizzato e chiuso; fegato di volume normale; normali gli organi del capo e del petto; frequenza del polso di 90 per minuto, e lieve edema d' ambo gli arti inferiori d' attorno ai malleoli. Nel giorno appresso crebbe il vomito e l' intensità del dolore epigastrico, il quale fecesi anche diffuso al resto del ventre, grande abbattimento e rapido delle forze; nella notte, ripetuto vomito con traccie di sangue, e alcune ore dopo esito letale tra fenomeni di estremo collapso. In vita era stato fatto giudizio di cancro di stomaco, nè per conseguenza aveasi voluto dar fede all' ammalato, quando asseriva, la sua infermità durare solo da 16 giorni; ma la sezione anatomica del suo corpo portò il disinganno, mostrando raccolta nel pancreas una massa marciosa, carica di brani necrotici del tessuto della

(1) Die Krankh. der Bauchpeicheldrüse, Cöln, 1842.

glandola ed estesa dietro lo stomaco fino alla milza, mentre in basso, dietro del peritoneo, giungeva al legamento del *Poupart;* la parete posteriore dello stomaco era traforata in più luoghi che stavano in aperta comunicazione col focolare marcioso del pancreas, e questa glandola appariva in ogni suo lato denudata, sformata, di colore grigiastro, facilmente lacerabile. » (1)

Aggiungerò da ultimo che *Rokitansky* (pag. 478) cita un fatto notabilissimo di pezzi del pancreas usciti colle feci, il quale forse avea subìta analoga degenerazione della precedente.

Esulcerazione. La esulcerazione del pancreas fu riscontrata da alcuni Autori, tra' quali particolarmente da *Riolano*, da *Igmoro*, da *Bonneto*, da *Portal.* Negli Atti di Parigi ne è riportato un esempio che per la sua importanza dirò in breve. Una dama, da lungo tempo soggetta a vomiti frequentissimi e talora assai violenti, fu soprafatta da febbre, e quasi repentinamente morì. Nel suo cadavere si trovò un *ulcero* al pancreas, il quale aveva staccato una parte dello stomaco e delle intestina. In questo stesso cadavere, se vogliamo prestar fede al Dott. *Peirce* (2) che ne fu osservatore e relatore, si trovò in un rene una piccola conchiglia turbinata. Di questo ritrovato veramente singolarissimo e quasi incredibile anche per ciò che risguarda la conchiglia, non solo ne somministrò descrizione, ma dippiù ne diede due figure della conchiglia medesima, in una delle quali rappresentolla al naturale e nell' altra ingrandita.

Secondo *Portal*, e a ragione, l' *ulcero* ed il cancro non vogliono essere confusi colla sua suppurazione e collo scirro. Queste degenerazioni sopravvengono spesso agli ingorghi scrofolosi e a' di lui scirri, ed hanno per sintomi principali vivi dolori al di sopra dell' ombellico tanto prolungati da rendersi quasi continui, e febbre pur continua che si rad-

(1) Roncati. Indirizzo alla diagnosi ecc. V. I. Pag. 563. 1865.
(2) Collection Academique composée de Mémoires, Actes etc. T. 8. Pag. 90.

doppia unitamente ai dolori. Questo apparato lo dichiara però più proprio del cancro. — Ho notata anche quest' alterazione a comodo della letteratura meno moderna. Avverto però che dietro i progressi attuali dell' Anat. Pat. non si ha più per ammissibile l' ulcero primario del pancreas, come lo si ammette invece nello stomaco sotto il nome di ulcero rotondo (1). Ne sembra quindi che l' ulcerazione pancreatica debba essere pur' essa effetto o di un processo suppurativo della stessa glandola, o del rammollimento di un suo neoplasma maligno, o finalmente della diffusione al pancreas di un processo ulceroso qualsiasi degli organi vicini, e precipuamente dello stomaco. —

Rammollimento. Di questa specie degenerazione non conosco altro esempio infuori di quello che è riportato dal *Lancisi* (2). Ricorda Egli d' avere osservato il pancreas per la sua grandissima mollezza fatto quasi duttile, e lo riferisce ad abbondante e continua secrezione del suo umore acido, e reso di natura dissolvente. *Portal* però quantunque non ne descriva alcun caso, confessa genericamente d' averlo anch' egli osservato rammollito. Ritengo però che l' infiammazione del pancreas qualche volta possa determinare un' alterazione di tessitura di questo genere, come accade in altri organi.

Anemia ed Atrofia. Oltre le indicate infermità e gli esiti ai quali per l' anatomia patologica sappiamo soggiacere il pancreas, non è a mio credere a porsi in dubbio la di lui debolezza, anemia od adinamia, la quale varie volte fu verificata, e s' associa a quella di altri organi, e specialmente ai disturbi di stomaco per poca energia di questo viscere; ed aggiungerò per incidenza che: tanto l' anemia quanto l' atrofia del pancreas, che stanno per lo più legate insieme, possono dipendere e dipendono spessissimo dalla compressione esercitata sopra di lui dai visceri contermini in istato patologico. Ne basti accennare quanto lasciò

---

(1) *Verardini*, dell' ulcero rotondo dello stomaco. Memorie dell' Istituto 1863.
(2) De subitaneis morbis, observ. 4.ª

scritto il gran *Morgagni* (1) circa una ipertrofia e degenerazione scirrosa del fegato, che arrecò appunto l' atrofia pancreatica. Dopo questo soggiungo che della diminuita vitalità del pancreas non conosciamo contrassegni veramente caratteristici; dessa è piuttosto rara; ma ne' tabidi per la scrofola, in quelli che abusarono di purganti drastici, di muriato di barite e di calce, di fumo e masticazione della nicoziana (si noti) e di altre sostanze di consimile azione; in quelli che lungamente sostennero la tristezza, il timore, lo spavento ed altri patemi deprimenti ai quali non sia susseguito il risalto vitale, non pare irragionevole l' ammetterla; particolarmente considerando a ciò che in altri organi avviene. D' altra parte il vederlo in alcuni casi più bianco assai dell' ordinario, e l' ho veduto io stesso, più molle e talora ridotto quasi a consistenza pultacea, senza che vi siano stati indizii di condizione flogistica, e senza che la microscopia ne possa farla sospettare, può tutto ciò con gran fondamento disporci ad accogliere questa opinione. *Erasmo Darwin*, in un tale che moltissimo fumava e masticava tabacco, e che spesso era soggetto ad indigestioni, ammise che si trattasse di *torpore* di pancreas, e lo riferì all' azione del tabacco. Ne' soggetti allo ptialismo, ne' diabetici in cui il marasmo per tale profluvio è molto innoltrato, il pancreas cade in notabile deperimento; e ciò stesso verificò l' *Oppolzer* (2), il quale illustre Clinico afferma: l' atrofia del pancreas osservarsi nel diabete, e sembrare essere l' effetto della privazione degli alimenti *ternarii*.

Nella tabe specialmente scialivale così detta, è il pancreas spesso in condizione d' impoverimento vitale a preferenza degli altri visceri che servono alla digestione. In alcune isteriche può sospettarsi questo difetto, e più se v' abbiano dolori occupanti la regione di questo viscere, senza indizii d' affezione di ventricolo, di fegato, di milza,

(1) Epistola 30, art. 14.
(2) Luogo citato.

omento e mesenterio, da certe turbe che potrebbero chiamarsi forse col nome di *neurosi pancreatiche*. Sorgenti più probabili delle quali manifestazioni patologiche sarebbero a tenersi que' giuochi e capricci nervosi che sogliono appunto negli isterismi produrre tanti proteiformi movimenti, tante strane e disparate sensazioni, e che talora riunendosi in qualche organo lo costituiscono centro della malattia, quantunque ne resti superficialissimamente compreso.

Mancanza. La mancanza del pancreas è stata notata da alcuni chiarissimi anatomici indipendentemente da pregressa morbosità e quale effetto d' aberrata organizzazione. E di vero, nell' appendice del T. 6 Pag. 185, dei nuovi Atti de' curiosi della natura è asserito che il pancreas manca ne' mostri anencefali. *Melle* (1) in un mostro bicefalo nullameno non lo riscontrò il pancreas. Siccome però la mancanza del pancreas procede quasi sempre per causa morbosa, così ho creduto di registrarla qui, avendone però appena dette le poche parole relative al non processo morboso. Egli è in seguito specialmente della sua suppurazione che il pancreas o si è impiccolito a maniera di farlo parere come rudimentario, oppure è stato distrutto del tutto. Ve ne sono casi, pochissimi però, e che ho raccolti, riferiti da *Tulpio*, da *Bartolino*, da *Aubert*, e da alcuni altri. *Portal* ne vide l' atrofia più marcata; *Morgagni* e *Lieutaud* lo trovarono quasi distrutto; *Brechtfeld* consunto in un idrofobo, e *Kramer* ne' scorbutici. Nella Miscellanea de' Curiosi della Natura leggesi un esempio di niun vestigio di pancreas per malattia.

E mi sia permesso, circa la mancanza del pancreas, di deviare alcun poco dall' argomento mio per ricordare a Voi, Onorandissimi, un nome a tutti caro e da ognuno ossequiato; nome che illustrò questo Istituto nostro, l' Ateneo, e la Nazione. Intendete forse già che alludo allo *Alessandrini* (2), modesto, liberale e sapientissimo uomo che fu.

(1) *Ancelet*, opera cit. Pag. 7.
(2) Novi Comment. T. 2. Pag. 335.

Il quale nel giorno 21 Marzo 1833, lesse qui una sua Dissertazione intorno al pancreas de' pesci, di cui molte specie diceansi del tutto prive di questo importantissimo viscere. Il celebre *Cuvier* i generi di pesci a scheletro osseo quali il *Labrus*, *Cyprinus*, *Silurus*, *Esox*, li avea per mancanti delle appendici al piloro e del pancreas compatto; massime poi lo Storione. Ebbene, in seguito di molte, pazienti, accuratissime indagini su questo proposito instituite dallo *Alessandrini*, mostrò che in gran parte quelle dottrine erano fallaci, e con fatti anatomici evidentissimi trovò che lo Storione non solo è fornito del corpo spugnoso glandolare, analogo alle appendici piloriche di certi pesci ossei, ma presenta ancora un vero pancreas compatto, glandulare, non dissimile da quello degli altri pesci razze squali, e del tutto analogo ancora al pancreas de' *vertebrati* delle classi superiori, rettili, uccelli, e mammiferi. La quale ultima analogia di forma, di posizione, di struttura e di ufficio in un viscere di tanta importanza l' estese pur anco alla famiglia dei pesci ossei, giacchè nel genere *Lucio*, annoverato tra quelli che sono privi di pancreas e di appendici piloriche, l' illustre Accademico vi trovò un vero pancreas glandolare, che anzi in proporzione della mole del corpo dello animale, dire si può di notabilissima grandezza. Interessante e grande notizia riescì questa, la quale da altro luminare della Scienza Anatomica, l' illustre *Calori* (1), che ne regge da tempo questo nostro Scientifico Sodalizio, fu giudicata « la scoperta più luminosa che *Alessandrini* fece nell' anatomia dei pesci, ove l' assoluta mancanza del pancreas aveasi in conto di regola. »

Dopo questa specie intramessa che ho in animo non Vi sia, o Signori, tornata discara, e a cui aggiusto fede servir debba di bello ornamento a cuoprire se non altro molte delle povertà di questo mio scritto, seguo innanzi nella materia d' oggi e scendo a parlarvi delle adesioni pancreatiche.

---

(1) V. Vita di Antonio Alessandrini, scritta dal Calori, Pag. 47. 1864.

Adesioni. Le aderenze del pancreas sono assai tenaci e dure come ci raccontano illustri anatomici, ed avviene di spesso che si estendano non poco, e costituiscano cogli organi di sua maggiore prossimità e corrispondenza un tutt' insieme o per pseudo-membrane, o per briglie, o per trasudamenti gelatinosi ed albuminosi o per neo-produzioni maligne diffuse dal pancreas agli organi vicini, o viceversa. Citerò questo esempio notabilissimo, e cioè che il *Bertheau* (1) per infiammazione pregressa lo trovò conglutinato collo stomaco e col diaframma.

Degenerazione grassosa. Altro modo d' infermare del pancreas l' abbiamo nella sua degenerazione grassosa, la quale, come è riferito dal *Mondiere*, venne osservata da *Dupuytren* (2), due volte dal *Lobstein* (3), ed altre due dal *Bécourt*. Giova però lo avvertire, a sentenza del *Cruveilhier*, d' essere molto cauti prima di fare questa diagnosi, per non confondere la degenerazione adiposa, che è rarissima, coll' accumulamento del grasso nel tessuto laminare che unisce i lobi, ed i lobuli del pancreas.

Merita d' essere addotto un caso di questo genere, e genuino, descritto dall' egregio e ch. Prof. Cav. *Andrea Verga* (4) il quale è oltre maniera interessante, massime dal lato della funzione chimica del pancreas, del fegato, e della milza, ossia per la genesi dell' adipe. Il pancreas non era, egli dice, che una grossa lista di adipe; tagliandolo in diverse direzioni non offriva che globuli adiposi. Da questo fatto il *Verga*, con molto accorgimento e sapere, venne ad infermare la teoria del *Bernard*, relativa all' emulsionamento de' corpi grassi dipendente dal pancreas; e con molta dirittura di intelletto, intravvidde che per lo meno questo viscere doveva essere destinato nella fabbrica del corpo umano a qualche altra importante fattura. Ed

---

(1) *Bertheau*. Journ. de Médecine. Juin 1787.
(2) Bibliotheque médicale T. 13. Pag. 20.
(3) Anat. Pathol. T. 1. Pag. 347.
(4) Annali Universali di Milano 1850. Pag. 370.

il *Verga* mirò giusto, sicchè la critica d' altronde nobilissima fattagli dal *Lussana* (1) cadde di per sè, e ricevette una solenne smentita, per le cose ulteriormente accolte di questi giorni mercè l' esperimentalismo, circa le funzioni della glandola pancreatica. Anche l' *Oppolzer* (2) parla pur esso di tale degenerazione grassosa del pancreas, e nota che può andare insieme alla cirrotica, in conseguenza della proliferazione del tessuto connettivo.

Degenerazione cistica. Di tale morbosità non m' è venuto fatto di conoscere se non un esempio soltanto che è riferito dal *Mondiere* (3) il quale afferma come il Museo di Strasburgo possegga un pezzo patologico consistente in una cisti sviluppata nel corpo e coda del pancreas. Questa cisti, prosegue, ha il volume d' una testa di bambino di quattro anni circa; le sue pareti sono fibrose, bianchiccie, molto resistenti, della grossezza di una linea; la testa del pancreas sembra sana. Non si conoscono le particolarità della malattia. Due esempi pure di tumor cistico del pancreas, con itterizia e dejezioni grassose ho trovate registrate dal Dott. *Gross* a Pag. 215, del T. 19, 4.ª Serie 1851, e Pag. 260, T. 16, 4.ª Serie 1848, degli *Archives Generales de Médecine*. Del resto nulla più; non avendo per francamente tali i casi narrati dall' *Ancelet* a pag. 32, e seguito.

Tubercolosi. Sebbene rarissima questa morbosa manifestazione, e molto più quella che segue e noto per ultima conosciuta dalla Scienza Anatomo-patologica sul pancreas, nullameno ne sono stati raccolti (si dice) alcuni esemplari sia dagli Antichi che dai Moderni nosologi.

Pare che, sebbene in modo non certissimo, primo a registrare il tubercolo del pancreas fosse il *Vernier* (4), che l' osservò in donna d' età avanzata, la quale in vita accu-

---

(1) Vedi Gaz. Med. Lombarda T. 2. N.° 28 Serie terza 1851.
(2) Vedi Sperimentale Pag. 353. Fasc. 10. Firenze 1867.
(3) Bullettino della Società Medico-Chirurgica di Bologna. Anno 1837, Pag. 82.
(4) Ancien Journal. T. 3. Pag. 9.

sava forti dolori fra le spalle, ed una sensazione di straordinario calore alla regione epigastrica. Morta che fu videsi il fegato sano, il polmone destro ulcerato (forse tubercolosi *obsoleta*) ed il pancreas pieno di tubercoli scrofolosi, o *glandole scrofolose*. Dopo questo fatto, che, lo ripeto, parmi alquanto dubbio, viene quello del *Glatigny* (1), e gli osservati più chiaramente dal *Nasse*, dal *Bouillaud*, dall' *Harles* e dal *Becourt*, che viddero numerosi tubercoli, e nel loro intervallo la sostanza del pancreas interamente rammollita, e che facilmente potevasi rompere (2). Nell' Opera sempre illustre del chiarissimo *G. Frank* ne sono raccolte parecchie osservazioni, e non poche altre dall' *Ancelet* (3) che qui ommetto per brevità, parendomi bastevole l' averne indicata la sorgente; laonde vengo a dire soltanto sull' argomento attuale alcune parole relative ai sintomi che alcuni dissero avere verificati in cotale affezione morbosa, e sono: rigurgiti acidi con escrezione di materie catarrali e salivari; diarrea della stessa natura alternante con stitichezza; salivazione, vomito, profondo dolore all' epigastrio.

Cade in acconcio però di qui notare come i più accreditati trattatisti ed osservatori moderni non descrivono la tubercolosi del pancreas; e fra questi in cima pongo il *Virchow* che ne tace affatto nel suo Trattato sui tumori, in quella Lezione in cui parla della tubercolosi e passa a rassegna questa malattia nei singoli organi del corpo umano ove Egli l' ha osservata. Aggiungo anzi non essere infondata la supposizione che come per lo passato si confondevano col tubercolo le diverse localizzazioni caseose, così può essere accaduta la stessa cosa circa il pancreas; e ciò tanto più in quanto nel pancreas sappiamo verificarsi realmente due maniere di localizzazione morbosa fra quelle che appunto sono capaci col tempo di patire la degenerazione caseosa, e voglio dire le raccolte multiple marciose ed il cancro disseminato.

---

(3) Ancien Journal. T. 7. Pag. 38.
(1) Mondiere. Bullettino della Società Medico-Chirurgica 1837 Pag. 408.
(2) Ancelet. Lavoro citato.

Melanosi. Finalmente segno per ultima alterazione morbosa nella storia del pancreas la melanosi. Questa però è la più rara e la meno conosciuta. *Henry*, *Gohier*, *Mackenzie* (1) hanno verificata la melanosi nel pancreas; e l' ultimo citato Autore in un caso relativo ad un uomo che soccombette per una degenerazione melanotica del globo di un occhio.

Descritto così e così commentato, ove mi sembrava potesse occorrere, tutto che è a mia notizia almeno in rispetto: alle idee generali che si hanno intorno al pancreas, alle sue anomalie, alle condizioni sue patologiche, e pure concisamente ai sintomi che possono significare le precipue sue lesioni, parmi a complemento di quanto mi sono proposto, rimangano ancora a perscrutarsi e stabilirsi: le cagioni meglio probabili di sue morbosità; la sintomatologia generale; per venire a formulare meno imperfettamente che si possa un diagnostico, il quale ad essere abbastanza assecurato, giova far noto lo stato della Scienza in oggi circa la fisiologia del pancreas, per chiudere poi da ultimo la materia del mio discorso colla parte terapeutica; la quale non può essere e non è certo la più brillante. E cotali investigazioni tutte formeranno argomento della seconda parte di questi miei studi che a Voi, Signori, ed alla Vostra benigna e savia disamina, sottopongo.

(1) Pratical Treatise on the diseases of the eye. London 1830. Vedi ancora, Archives de Médecine T. 25. pag. 73, 242, e 517.

PARTE SECONDA

A tenere adunque la mia promessa, o Colleghi Onorandissimi, e così far seguito alle discorse cose contenute nella prima parte di questi studi sulla patogenia del pancreas, vengo oggi a sottoporvi, a seconda dell' ordinamento prefissomi, quanto ancora parmi spettare al mio argomento; e innanzi tratto mi curerò delle principali cagioni che possono addurre ed adducono in genere molte forme morbose che ha comuni con altri visceri, e delle varie al medesimo particolari.

ETIOLOGIA

Cause generali. Ne pare certo che il precipuo de' mali a cui il pancreas soggiace e per cui, siccome narrai, sotto tanti aspetti ne rimane compreso, sia la sua infiammazione lenta od acuta; e ciò con buona pace di *Conradi* e di *Baillie* che la tennero assai rara; mentre ne sembra fosse a dichiararsi piuttosto che l' infiammazione pancreatica essendo in genere difficilmente riconoscibile, molti e molti esempi ne possono sfuggire e sfuggono alla clinica investigazione. E veramente, spesso è mentita dalle affezioni dello stomaco, del fegato, della milza, del mesenterio; ed è perciò che il non riescire a giudicarla sì spesso in grazia de' sintomi, non sembrami debba indurci, come dissi, nella sentenza dei due suddetti patologi, sebbene pur anco oggidì accarrezzata da uno de' più distinti Clinici viventi l'*Oppolzer*

che io, anche per le doti dell' animo suo e per ricevute cortesie, apprezzo e venero. Specialmente perchè molti vizii o degenerazioni di questa glandola comprovano la pancreatite pregressa, non essendo, almeno per la massima parte, che risultamenti di flogistico processo, che terminazioni od esiti di flogosi.

Accennerò tuttavolta appena appena che fu veduto nello stato d' infiammazione in varii cadaveri, e per sì fatta condizione fu osservato di color rosso, o rosso-scuro; e da *Portal* in ispecie tanto all' esterno che all' interno. *Wedekind* e *Morgagni* (1) lo trovarono infiammato e zeppo di pus in uno già tormentato da atrocissimi dolori al dorso ed ai reni. Ma non voglio ripetere qui, come potrei, molti e moltissimi esempi; parmi meglio incedere oltre nella studiata materia, tanto più che i caratteri distintivi di allora, assegnati all' infiammazione, non corrisponderebbero colle moderne ed ora accolte teorie; teorie tuttavia che istessamente si prestano a dar ragione de' fatti morbosi studiati e avvalorano la mia opinione. Riaffermo quindi che secondo le vedute de' più autorevoli ed illustri Trattatisti è a tenersi che la causa generale la quale più frequentemente adduce la maggior parte delle alterazioni pancreatiche già descritte sia la sua infiammazione acuta, oppur lenta; i caratteri delle quali due specie infiammazioni mi torna meglio discorrere più oltre laddove tratto della sintomatologia; laonde toccherò adesso soltanto e per obbligazione di storico tra le generali causalità anche le dipendenti da annue costituzioni od epidemie che, siccome favoriscono molte altre infermità (e per porgere un esempio che abbia analogia col mio tema, ripeterò quello delle affezioni parotidee) così possono ben anco morbosamente disporre il pancreas.

A seguito di questi cenni avvertirò come sia pur notato che alcune cause morbose alterano, e con certa frequenza, questo viscere, direi, quasi per consenso ed attiguità di

(1) (Epistola 16, Art. 21).

parti e per solidarietà di funzionamenti, ossia per le attinenze anatomiche che ha con quelli che lo attorniano; massime fatto caso che il pancreas tiene di comune con alcuni e vasi arteriosi e venosi e pur nervi che vengongli i primi dalla epatica o gastro-duodenale, dalla splenica e meseraica superiore, per formare la pancreatico-duodenale e la pancreatica; che le vene del pancreas diriggonsi alla meseraica superiore, splenica e duodenale, le quali immettonsi nella porta; che i nervi procedono dal plesso epatico destro, dal mesenterico superiore, e vanno oltre colle arterie; quindi la facilità di risentirne lo stato morboso degli organi accennati, in ispecie se questi cambiano di loro volume e ingrandendosi premano sul pancreas. Posto ciò, e pure avvisato che anche i traumi inducono affezioni morbose or più or meno profonde a seconda di loro gravezza, mi fermerò qualche poco sopra alcune etiologiche speciali potenze che vennero raffermate come produttrici di malattie del pancreas.

Cause speciali. Stanno tra queste in cima alcuni effetti nocevoli alla glandola pancreatica per l' uso smodato e protratto de' preparati mercuriali, tanto all' interno presi, quanto esternamente adoperati. Molte istorie concorrono a fermare ciò stesso; e se ne accresce il loro numero, avuto risguardo a quel tempo in cui una mal' intesa pratica assoggettava i sifilitici ad una cura idrargirica, che non si cessava se non alloraquando manifestavasi un' abbondevole e schifosa salivazione; la quale si aveva per arra certa d' immancabile guarigione dell' infermo. A questo proposito può essere utilmente esaminata una bella Memoria del Sig. *Van-Dekure* (1), ed intitolata « osservazioni sopra le flemmasie accagionate dall' amministrazione del mercurio, e per la quale rimane chiarito che molte e molte malattie pancreatiche sono state promosse dall' abuso dell' idrargirio.

---

(1) Journal général de Médecine, 1829, T. CVI, pag. 36.

Poscia quale altra potissima cagione speciale, per cui il pancreas risente gravi disturbi che lo dispongono ad ammalare e lo ammalano di fatto, lo si ha dall' uso o meglio dall' abuso di fumare e masticar tabacco, oppure dall' esserne per lungo tempo sottoposti alle sue emanazioni. In prova di che varranno alcuni brani attinti dalla più preziosa tra le Opere del nostro chiarissimo *Ramazzini* (1), il quale così si esprime: ognuno che lavora il tabacco sa a quali e quanti mali va sottoposto, massime alla testa ed allo stomaco, e sono soprafatti da vertigini e da nausee quasi che continue. Narra di una giovine ebrea, la quale occupata che era a separare tabacchi, aveva una voglia continua di vomitare, e pure evacuazioni alvine frequentissime, non disgiunte le molte volte da rettoragia.

Vanhelmont, *Bonneto*, *Fourcroy*, e non pochi altri distintissimi uomini, pongono per indubitato che il tabacco nuoce all' economia animale, e adducendo maggior copia di separazione salivale, prepara non poche e gravi malattie pancreatiche. Ben è vero che in un' erudita Memoria che io ho consultata con molta cura intorno questo argomento e scritta dai Signori *Parent-Duchatelet* e *Dorcet* (2), questi egregi verrebbero ad indebolire le deduzioni degli Autori su menzionati; e ciò a seguito dell' esame delle più frequenti e comuni malattie a cui viddero sottoposti gli operai nelle grandi fabbriche di Lione adetti alle differenti preparazioni che ai tabacchi si fanno subire; ma debbo confessare come le loro deduzioni non mi conducano nella loro opinione e a modo da ritenere che pochi siano i danni che la nicoziana arreca alla salute dell' uomo; molto più bilanciando che essi medesimi non si pronunciano quali franchi oppositori e fatto calcolo che un altro profondo investigatore il *Pointe* (3) nella sua tesi intitolata « osservazioni sulle malattie alle quali vanno sottoposti gli operai

(1) De morbis artificum, pag. 535. Genova.
(2) Annales d' Hygiene publique 1829. T. 1. pag. 169.
(3) *Lion* 1828. in 8.°

ed impiegati nelle Reali manifatture de' tabacchi di Lione » non si accorda con i suddetti Autori, ma invece trova nel tabacco una grave cagione di varie maniere di ammalare, e più delle vie digestive.

L' illustre *G. Frank* che in questo tema molto s' addentra, adduce fatti non pochi a sostenere la sentenza del *Ramazzini;* ed anche il *Bouillaud* ammette quale una delle potissime cagioni nella etiologia patologica del pancreas l' abuso del tabacco.

Dirò ancora a maggiore sostegno di questo argomento come in una lodatissima dissertazione del Prof. *Luigi Chierici* (1) intorno i mali effetti dell' abuso del tabacco sia posto quasi all' evidenza il nocumento che alla umana salute arreca questa pianta; la quale, riferirò qui un detto arguto di *Balzac* che mi corre alla mente « *si elle endort le chagrin, elle engourdit encore infailliblement l' energie* » e consento che guidi a profonde alterazioni organiche ed in particolare ne' visceri che servono alla digestione de' cibi ed alla loro chilificazione.

Torna opportuno dir tuttavia come sia stato affermato in una Memoria, letta di recente alla Società Medica dell' Ospedale di Middlesex, dal Dott. *Murray* (2), analogamente a quanto poco prima aveva ivi sostenuto il Dott. *Smith,* e cioè che il tabacco arreca molte infermità; prova poi che altera la circolazione sanguigna e pure la digestione, e gli organi che a questa sono necessari disturba; nota finalmente come una specie d' amaurosi sia dovuta all' uso protratto delle foglie di questa pianta originaria d' America fumate che siano.

E or faccio a fidanza possa essere convenevole digressione l' aggiungere che il *Sichel* (3) illustra adesso quest' ultima conclusione, e nelle sue ricerche pratiche sopra l' ambliopia e l' amaurosi de' bevitori, porge un accurato

(1) Dell' uso e dell' abuso del tabacco sull' economia animale. Bullettino delle Scienze Mediche 1865. pag. 241.

(2) Vedi Imparziale, pag. 734, N. 23, Firenze, Dicembre 1867.

(3) Osservatore delle Cliniche di Torino, N. 23, pag. 361, 1867.

raffronto di queste infermità, con le identiche, ma prodotte invece per l' abuso del fumo della nicoziana.

Occorre poi ponderare le conclusioni che si traggono dai lavori clinici di *Gravez* e di *Percival* per formarsi un' idea adeguata di quanta possa siano gli effetti del tabacco a disturbare e viziare la digestione, e alterare per conseguenza gli organamenti che per essa in ispeciale maniera sono indispensabili, e più l' apparato scialivale.

Non posso poi, nè voglio, sempre intorno questo importante subbietto tacere, ma reputo anzi dover mio d' amicizia e di ben dovuta stima, il richiamare alla mente degli studiosi le eleganti espressioni, e le sode considerazioni del ch. amico Prof. *Giovanni Franceschi*, sui danni che all' economia organica apporta il tabacco. Egli afferma, e con senno, che la nicoziana spiega la sua malefica influenza sul sistema nervoso, mercè l' introduzione di principii della medesima nel sangue arterioso a mezzo precipuamente dell' inspirazione; e che ciò possa essere di tal fatta lo addimostra molto ingegnosamente, ed in ispecie col rendere manifesto siccome alcune sostanze introdotte nello stomaco spiegano assai meno debolmente l' azione loro, di quello che introdotte direttamente nel circolo sanguigno; chè allora pronta ed energica n' è la sua azione. Quindi gli effetti venefici di molte sostanze, e di quelle in particolare del tabacco, pare, al medesimo citato Autore, debbano tenere quella via e recare sconcerti di organi e danno conseguentemente allo universale.

Altre cagioni che sono in grado, a studio di non pochi Autori di questa materia, di ammalare il pancreas in modi vari e diversi debbono pure ascriversi ancora all' abuso continuato degli alimenti irritativi, de' liquori alcoolici, non che dei drastici spesso e fuori modo adoperati. Si considerano a cause efficienti le metastasi reumatiche, le vajuolose, e particolarmente quelle che dipendono dalle parotidi; taluno pure ne incolpò la sifilide, altri lo scorbuto, la stessa vecchiaja, e non pochi lo stato di gravidanza.

Per me tanto non mi sentirei inchinevole d' aggiustare molto valore a queste ultime notate causalità, e farei aperto

circa poi allo stato di gravidanza che semmai una relazione vi potesse correre tra questa e la patologia del pancreas, non potrebb' essere che relativa: od alla meccanica, val dire alla compressione che l' utero gravido, ed a pregnezza innoltrata potrebbe esercitare su quel viscere; oppure, e non bisogna dimenticarlo, a quella simpatia o consenso nervoso attribuirlo che veggiamo le molte volte e ne' primi stadi, e durante ben anco tutta la gravidanza medesima, dar luogo a disturbi nella digestione, a vomiti ed agitazioni nerveo-vascolari, che cessano poi dopo mesi trascorsi, o terminato lo sgravamento. Questi disturbi ho nell' ordine medesimo de' relativi all' apparire dell' albumina nelle urine, od anche al manifestarsi delle convulsioni epilettiche delle gravide, ossia le eclampsiche; e tengo che li primi siano ben di sovente pur essi da attribuirsi alla compressione esercitata sui reni dall' utero in istato di pregnezza avanzata, ed apparato venoso che a quelli si dirama e dirige; e le altre, nella stessa etiologia hanno ragione del loro essere; con questo però che tale sconcerto avviene per reflesso nervoso al capo. Il Prof. *Semmola* condivide presso a poco la medesima opinione. Il *Corlieu* (1) poi non considera la presenza dell' albumina nelle urine delle eclampsiche come causa dell' accesso; essa non n' è che l' effetto. L' accesso d' eclampsia ha la sua sorgente, la sua causa, nell' utero medesimo ecc. L' albuminuria non è dunque che un sintoma. Il *Corlieu* inoltre ha dato un carattere differenziale dell' albuminuria idiopatica, o di quella legata ad un' alterazione dei reni, che consiste nell' odore delle orine medesime. Nell' albuminuria idiopatica nervosa, gli asparagi comunicano alle orine l' odore particolare a tutti noto. Quando le orine provengono al contrario dai reni alterati, come nella nefrite, gli asparagi non partecipano a quelle l' odore. La terebentina, il cubebe, possono, aggiunge l' Autore, servire egualmente in questi casi come mezzi diagnostici.

(1) Annali di Chimica. Dicembre 1867. Pag. 364.

Ma di ciò non più, che furono non ha guari ordinatamente trattate queste cose da un distinto collega, il *Belluzzi*, e ne fece tema di suo discorso, col quale dichiarò poi anco quali erano e sono intorno i toccati argomenti le idee che campeggiano nella nostra Scuola.

Per dovere di storico però, e per la qualità dello studio monografico intrapreso, reputo convenevol cosa dichiarare come per lo incontrario alcuni chiarissimi Autori abbiano circa alla gravidanza opinione non consona alla da me espressa. Dice appunto l' egregio Dott. *Ancelet* (1) queste precise parole: « quel que soit son mode d' action, la grossesse nous semble avoir une influence réelle sur le pancreas. *Chambon* de Montaux, *Mondiere*, n' hesitent point à attribuer les vomissements aqueux ou glaireux des femmes enceints à l' hypersecretion pancreatique, d' ou peut-être la gravité de ces vomissement quand ils persistent. » E poco più oltre aggiunge questo suo caso speciale « Une femme grosse de sept mois est prise de fiévre, d' inappétence et presente dans la region du pancréas une tumeur transversale, dure, résistante, douloureuse surtout à la pression. Le lendemain diarrhée abondante; la tumeur disparait. La malade reprit ses travaux trois jours aprés. »

Replico che ho riferite le cose suddette per quella lealtà che dee essere guida a tutti, ed in particolare a chi s' accinge intorno monografie; ma pur ripeto che la mia opinione per questi fatti ancora, ed avvalorati dalle nominate autorità scientifiche, non mi dispongono a cangiarla; non già per ostinazione o per animo poco pieghevole, mai più; sibbene unicamente perchè non mi sembrano di quel valeggio onde la modificassi; mentre que' fatti possono avere, a mia mente, altra spiegazione e ne diedi già cenno.

Esaurito pur questo, vengo a parlare della sintomatologia e del diagnostico, che formano, per quanto mi penso, la parte più difficile e grave, e quella pure, del mio qualsiasi lavoro, la quale forse potrebbe addurre, e me l' auguro, maggiore utilità scientifica e pratica al mio tema.

---

(1) Opera citata, Pag. 427.

SINTOMATOLOGIA E DIAGNOSTICO

Sintomi. I sintomi generali delle malattie del pancreas ed i criterii pe' quali si può con qualche probabilità, e, direi quasi con vicinissima certezza, venirne alla diagnosi generica sono: sensazioni più or meno profonde, più or meno moleste all' ombellico, allo scrobicolo del cuore e alla colonna vertebrale: dolori frequenti sotto al violento esercizio ed esacerbantisi alla pressione, con senso d' angustia, d' ambascia e di mal' essere alle indicate regioni: salivazione or più or meno abbondante, probabilmente dipendente dalla simpatia, e il vedemmo, e dalle affinità di natura che questo viscere può avere ed ha colle glandole scialivali; simpatia ammessa da *Darwin*, da *Frank*, da *Widekinds*, da *Mondiere*, e quasi accertata dai fatti notevoli già citati, e tolti dal Dott. *Conti*, ed anche per alcuni da me stesso riferiti a malattia di pancreas ne' quali mi cadde in acconcio verificare una specie di ruminazione di liquidi ora dolciastri, ora zuccherini, ma per lo più salati, con tumidezza e dolore ottuso alla regione dello stomaco.

Dirò anzi, a proposito sempre dello ptialismo, che è notevolissimo fra i molti esempi quello offertosi a *Pietro Frank* circa un uomo tabido per scirro di pancreas, nel quale vide alla quantità di dieci libbre per giorno separarsi la saliva. Concludo poi su ciò, che mi pare come lo ptialismo innormale qualora non dipenda o da vizii idiopatici delle glandole salivari, o non sia da mercurizzazione, o pel tabacco, oppure per isterismo, per ipocondriasi, per gestazione, o riflesso per innervazione, nè pel vajuolo arabo, in poche parole sia diretto e spontaneo, allora torni quale effetto di malattia del pancreas. Il raziocinio adunque di esclusione per altri morbi, l' oscurità stessa della diagnosi in concorso a qualcuno de' sintomi già menzionati, potranno servire di guida onde formarla.

Anche le prove negative vogliono essere tenute a calcolo ne' casi in cui non si può giungere ad analizzare le più riposte infermità; l' abito esterno, il temperamento e l' idiosincrasia, in questi mali non ci porgono alcun lume

a poter sicuramente giudicare; pure se si tratti d' individui già attaccati da clorosi, dalle strume, ed in cui qualcuno de' sintomi sovra-esposti sia manifesto, potremo con qualche probabilità determinarci a decidere sulla patogenia del pancreas.

A confessare il vero è mestieri dichiarare che non abbiamo proprio nessun sintoma veramente caratteristico per questa malattia, e per lo più il medico dee meglio stare all' insieme, all' accordo de' segni, direi quasi alla loro armonia, e a ciò vi concorrerà certo la comunanza ricordata di alimentazione sanguigna e influenza nervosa che ha il pancreas cogli altri visceri coi quali trovasi a contatto; pur tuttavolta bene calcolati i contrassegni già discorsi da me, e quelli che saranno ben anco dichiarati più innanzi, fo stima che sia irradiata non poca luce in questo gravissimo argomento, nel quale a gran passi m' avvicino alla fine.

Per tutti gli studi da me fatti però sin qui e per quanto m' è occorso in pratica, forse risulta abbastanza nettamente comprovato come: qualora a disturbi più or meno marcati di difficoltata e non buona digestione, di accresciuta adunque salivazione, e questa di sapore dolciastro, o meglio salato, come pure all' incontrario di secchezza della cavità della bocca e delle fauci, le quali indicherebbero un procedimento acuto, e il ripeterò fra poco più distesamente, se a ciò aggiungasi un dolore sordo e profondo alla regione epigastrica, il quale non mostri d' appartenere al ventricolo, il medico dee cominciare ad avere sospetto d' alteramento pancreatico, che sarà o primitivo, ovvero quale successione d' altri organi ammalati ed a lui affini. Ed a questo rapporto, ed in ogni maniera, essendo tra i visceri, per quanto mi penso, a lui vicini, lo stomaco quello col quale meglio facilmente se ne può confondere la sintomatologia e quindi il diagnostico (e ciò avvisai di sfuggita anche nella parte prima delle nozioni generali) credo sia cosa ben fatta il porre in questo luogo un breve raffronto sintomatologico sia dell' una, sia dell' altra infermità; raffronto che in massima parte ricavo dell' erudito comples-

sivo lavoro degli egregi Dottori *Schupmann* (1) ed *Engel*, per completar questo capitolo che ho a mente sia, per l' entità sua, quello che maggiormente meritava e meriti d' essere addentrato e svolto.

È notevole adunque che il vomito alloraquando derivi da organica malattia dello stomaco, ordinariamente si effettua sotto grandi sforzi, con dolore e senso di strozzamento; per lo più ha luogo subito, o poco tempo dopo introdotti gli alimenti e le bevande; le materie emesse, non tanto sono le già ingojate, ma trovasi ad esse commisto ben anco un liquido torbido, puzzolento e di colore analogo a quello della cioccolata. (Pongo fra parentesi che questo è sintoma quasi certo delle affezioni cancerose; e m' è occorso vederlo varie volte). Nelle morbose condizioni del pancreas, il vomito non insorge che alloraquando questo viscere trovasi in istato di congestione, siccome nella flogosi, nell' ipertrofia ecc. mentre manca assolutamente nei casi opposti o di atrofia o di tabe: inoltre il vomito non è accompagnato da veruno violento conato: non si manifesta che lunga pezza dopo introdotto il cibo, ed a preferenza dopo le bevande: non di rado ben anco a stomaco digiuno, e le materie date constano piu di tutto di un umore acqueo, insipido, ovvero salino ed acido.

Altra cosa da considerarsi si è pure la stitichezza la quale suole, massime in principio delle malattie di pancreas, essere poco persistente, o duratura per alcune settimane alternata però da diarrea di materia giallo-bruna. I purgativi riescono di scarso o niuno effetto, quando non siano della classe dei drastici, e mediante i clisteri non si ottengono talora che delle scibale, o dello sterco somigliante quello di capra, senza però apportare sollievo di sorta. Per lo contrario nelle affezioni del ventricolo la coprostasi è ostinata, e di tal modo, che solo sotto gravi sforzi avviene qualche evacuazione di scarsa materia e dura. I purganti ne' casi or contemplati operano con facilità;

(1) Annali Universali di Medicina dell' Omodei. Milano 1842, Pag. 194.

dopo le scariche alvine, l' ammalato trovasi in istato di qualche ristoro.

Anche intorno la itterizia dee essere notato che quantunque molti scrittori, e l' ho pur io confermato, siano d' avviso essere dessa un sintoma valutabile di pancreatica affezione, tuttavia i citati Autori v' accordano scarso valore e poca importanza, dichiarando non avere essi giammai riscontrata vera itterizia nelle malattie in discorso, ma bensì un giallo-livido colore al volto in quasi ogni caso. Nelle affezioni di stomaco, invece, la faccia presenta un aspetto terreo d' argilla; colla particolare fisionomia che sogliono presentare i mali profondamente riposti. Lo stato dell' animo frequentemente è quasi sempre melanconico, quello del corpo offre pure abbattimento ed una generale emaciazione che può essere molto considerabile anche fin da principio ne' mali di stomaco; mentre in quelli nel pancreas non è infrequente adunque un colorito itterico, e l' ammalato offre e conserva per molto più lungo tempo un lodevole aspetto.

Finalmente occorre considerare che una dolorosa sensazione o dolor vero non manca mai alloraquando è compreso lo stomaco, si noti bene ciò, e si esacerba al tatto quantunque leggero. N' è sede la regione pilorica, se nasce da indurimento; mentre pel rammollimento suole per lo più manifestarsi alla regione cardiaca. In questi casi anche i tegumenti addominali trovansi tesi, depressi, sensibili; laddove essendo ammalato il solo pancreas il dolore si manifesta molto spesso ai lombi, al dorso, e pigiando dolcemente alla regione epigastrica di rado l' infermo accusa sensazione molesta. È a notarsi poi da ultimo che l' *eredità* è bensì propria delle malattie dello stomaco, non però di quelle al pancreas, e vi si complica sovente in queste un risentimento morboso con altre glandole; v' è aumento di salivazione, e non così nelle affezioni dello stomaco.

Diagnosi. Posto questo stato di confronto che ho fede possa riescire di qualche valeggio nello studio dell' argomento di cui mi occupo, e seguitando l' articolo che risguarda la sintomatologia e la diagnosi, dico adesso in ri-

spetto di quest' ultima come appurate e valutate le cose tutte innanzi esposte, e quindi esercitata su gli infermi la palpazione ed a stomaco vuoto, e la consigliò il gran *Morgagni*, fatta regolarmente e con metodo la percussione, e massime praticatala posteriormente, può aversene per risultamento una forma speciale plessimetrica che induca e ne determini a stabilire il diagnostico, od almeno a fornirne valutabilissimi indizii. È ancora a considerarsi siccome praticando la percussione posteriormente può sorgere quel senso di doglia che dia soccorso al medico ne' proprii raziocinii. Un immenso vantaggio, e direi quasi un criterio poi come che certo l' avremo per la diagnosi, dalla minuta e diligente osservazione esercitata sulle urine, sulle materie fecali e sulle mandate per vomito, pe' caratteri che stanno in relazione con queste escrezioni fisiologiche e fatto il dovuto confronto circa il normale funzionamento del pancreas, il quale tra breve compendiosamente segnerò. Dico impertanto che qualmente nell' urina si riscontri in certa copia dello zuccaro, e fra le materie fecali si avverta alla superficie, ossivvero fra esse alcun poco commista una quantità di particelle grassose, sì liquide che solide, e non in correlazione coll' alimentazione usata dall' infermo, o co' rimedi presi (e con appropriati reagenti chimici si analizzino i materiali esciti) allora questi contrassegni, massime il secondo, unito agli altri dianzi percorsi, servono quasi a controprova della diagnosi di alterata funzionalità del pancreas. Giova inoltre riflettere, massimamente intorno la stearrea, che questa non si riscontra se il pancreas sia sano, a meno che o non abusisi di sostanze oleose, ossivvero non vi siano malattie del duodeno, oppure cisti adipose, per la più parte che sarebbero delle ovaja, le quali potrebbero aprirsi e versare il loro contenuto nell' intestino; e finalmente si calcoli che la stearrea medesima quasi mai va disgiunta dalle malattie del pancreas, e quindi si valuti da ciò di quanto peso sia questo segno morboso pel diagnostico in genere della malattia (1). E

(1) Vedi, *Oppolzer;* lezioni sul pancreas; giornale di Lione 1867.

dico in genere, mentre reputo difficilissimo lo stabilire la qualità dell' alterazione avvenuta nel pancreas. In ogni modo siccome la difficoltà della riuscita non deve arrestare chi animosamente vada in traccia del vero, così mi voglio provare a metter giu, dopo discorse anche varie generalità, pure alcuni cenni che forse potranno servire a diminuire, se non altro, le grandi difficoltà dell' impresa intorno speciali malattie di questa glandola; cenni che mi sono suggeriti dalla mia pratica privata e negli Ospedali, e massime poi in grazia dello esame accurato fatto su molti Autori che mi servirono d' onorata scorta negli attuali miei studi.

Ma ragionando adunque anche per alcun poco delle cose generali debbo aggiungere che, a seconda di alcuni osservatori diligentissimi, la pancreatite assale specialmente gli scrofolosi e quelli di abito dilicato e linfatico; e che se acuta ella è, s' accompagna a febbre, mentre la cronica ne va senza; e se in tal caso vi si manifesti, ciò avviene allora-quando il pancreas passa ad esito d' ulcerazione o di suppurazione; la quale puossi giustamente argomentare effettuata, in ispecie se abbiamo brividi; sintoma il quale, come è conosciuto, sta a patognomonico della suppurazione in genere di qualche parte cospicua del nostro organismo. Eppoi deve valutarsi che un altro carattere di distinzione fra questi due modi di flogosi pancreatica può ricavarsi dall' antichità dei dolori e dalle molestie che si risentono tra l' ombellico, lo scrobicolo del cuore e la spina dorsale; le quali appunto se siano anteriori alla malattia che si avrà in esame, decideranno di cronica pancreatite. Il vomito, e il vedemmo abbastanza diffusamente, può anch' egli servire a non spregevole criterio per siffatta distinzione; egli appartiene più alla cronica, che all' acuta pancreatite; anzi in questa è assai raro, e, quando v' abbia, vale per lo più come prodotto di simpatico morboso risentimento; giacchè derivando esso in queste malattie, giusta la sentenza di molti, da compressione di stomaco, di duodeno, e da impedita distensione del ventricolo dopo il cibo, non può aver luogo nell' acuta pancreatite; mentre, com' è chiaro,

non può il pancreas in breve accrescere di mole, e così urtare contro lo stomaco, spingerlo innanzi, in poche parole, agire sulle sue pareti meccanicamente e sì da generare il vomito.

Nè pare d' altra parte consentaneo alla ragione il credere che l' acuta pancreatite producasi per l' irritazione che l' alterato umore potrebbe indurre nelle parti più vicine allo stomaco, e specialmente nel duodeno; mentre dovrebbe quello invece scemare; però, in generale parlando e valutato non ostante che si può in Medicina e si dee trarre grande conforto e formarne savie applicazioni teoriche e pratiche anche le molte volte basandosi prudentemente sulle analogie. Laonde siccome nelle acute infiammazioni veggiamo per lo più sospese le secrezioni che competono al viscere attaccato; quindi ne sembra che egualmente così pure debba essere del pancreas.

Di fatto nella pneumonite acuta, nella tracheite e bronchite della medesima classe, non si ha per lo più nè espettorazione, nè escreato abbondanti; nè nella corizza acuta cola muco di sorta; nell' oftalmite pure acuta, veggiamo il bulbo dell' occhio aridissimo; nella nefrite, appena si effettua la secrezione dell' urina; nella cistite, della natura sin qui discorsa, nessun vizio si scuopre di catarro di vescica. Tutto in genere, e sulle prime è secchezza; nelle croniche per lo incontrario si hanno secrezioni abbondantemente accresciute e prolungate. Vero è che nel declinare delle suddette flogosi spesso, anzi quasi sempre succede lo stato opposto del suddescritto; ma allora lo stadio di vera acutezza cessò o grandemente diminuì, e l' aumento di secrezioni (che quasi compensano, talora ne superano la sospensione) è come la risoluzione della malattia, lo scioglimento o crisi che vogliamo chiamarla, se oggi mi viene questa parola concessa. E ciò che nelle viscere e parti interiori osserviamo o meglio induciamo effettuato, avviene poi manifestamente nelle esterne. Basti il ricordare alla memoria ciò che offre in vista una piaga; la quale se prima poco infiammata permetteva una secrezione di certa quantità di marcia, di certa sierosità, se per un

qualche eccesso di liquori, di esercizio, o per qualunque altra cagione giunga a maggiore e forte accensione, tralascia allora di mandare quell' umore che ne gemeva.

Anche lo stato dell' infermo può fare argomentare di affezione acuta o cronica al pancreas, qualora un qualche altro degli annoverati indizii ne abbia determinato il sospetto; giacchè spesso accade, che trattandosi di cronica pancreatite, sia l' infermo preso da decadimento, che, progredendo, lo induca poi anche a quello stato di tabe, ben a ragione da alcuni chiamata pancreatica.

Ammesse adunque in via di studio anche le accennate generalità distintive delle affezioni acute o lente del pancreas, a chiarirne ognor più la diagnosi debbo tuttavia da ultimo annoverare le poche altre cose che seguono. Deve aversi valido argomento a sospettare di acuta pancreatite quando un infermo, d' altronde non soggetto a dolori abituali di stomaco, accusi repentinamente doglia profonda all' epigastrio accompagnata da febbre, da senso di tensione, di peso, e pure tutto ciò non vada scompagnato da quella smania che suole essere effetto di attacco a parti di delicate relazioni e varie. Ma questo che non sarebbe se non un indizio di flogosi al pancreas, acquista maggior grado di probabilità, se la dolorosa sensazione all' epigastrio si aumenta bensì sotto la esplorazione, ma non sotto quella pressione lieve, per cui si esacerba crudelmente il dolore nella gastrite; e la diagnosi acquista ancora maggiore fondamento se quel dolore si estenda non trasversalmente soltanto, ma posteriormente, senza però che esista nè quel circuito doloroso che accompagna la diafragmite, nè il complesso spaventevole de' sintomi di questa malattia. Aggiungansi inoltre gli altri caratteri i quali ho considerati isolatamente e che di per sè non basterebbero a dichiarare una tale malattia, ma che riuniti e bilanciati avvedutamente varranno a guidare ad una giusta conclusione, e reputo d' aver tracciato un insieme che non mi venne fatto osservare raccolto altrove, e che ho speranza quasi positivamente conduca ad un diagnostico, come forse non sarebbesi potuto fare innanzi.

Ciò però sempre in genere, val dire per alterazione morbosa acuta o lenta del pancreas; siccome poi promisi di ordinare tuttavia contrassegni conducevoli anche a diagnosi speciali, aggiusto fede che, se non altro pel mio buon volere, accoglierete di Vostra naturale cortesia, o Colleghi Onorandissimi, queste poche cose che al savio vostro giudizio pur sottometto.

E veramente, l' aspetto cachettico, clorotico, e l' abito marasmatico dell' infermo, se vanno compagni ai men dubbii sintomi relativi alle affezioni pancreatiche parmi possano indurre al sospetto di avere a che fare o con tubercoli pancreatici, ovvero coll' anemia, oppure coll' atrofia di questa glandola: il dolore lancinante, ed a lunghe riprese, congiunto alla tinta giallo-cerea della cute dell' infermo ed a tumidezza con superficie disuguale nella regione epigastrica, unitamente a vomiti di sostanze fluide e nerastre, con defecazioni di eguale colore, condurranno alla diagnosi di cancro, la quale è la meno difficile delle altre, e ne dichiarerò varie ragioni alcun poco più innanzi: se il dolore aggraverà dopo il pasto, se avremo una sensazione di pesantezza alla regione epigastrica, se difficoltà a mantener cinta la persona, allora potremo mettere fuori il fondato sospetto d' ingrandimento del pancreas: se avremo vomito e diarrea con feccie in copia e commiste anche a pus, od a sangue (eliminato ben bene altre concause atte a produr ciò per malattie delle intestina in ispecie) potremo essere tratti a fermare opinione o sulla purulenza, o sull' ulcerazione pancreatica: se avremo oltre li sconcerti relativi in genere alle malattie del pancreas, pur altri contrassegni di speciali, e più, indizii di patologiche affezioni del fegato, della milza e dello stomaco medesimo, penseremo a probabili adesioni nate del pancreas con questi organi: se l' infermo dopo le prime manifestazioni morbose proprie di una malattia pancreatica vedrassi in breve spazio di tempo consumare di carni, avere diarrea ed in questa abbondevole stearrea, e zuccaro in certa copia nell' urine, potremo andar non molto lungi dal vero ritenendo che lo alteramento morboso sia prodotto

dalla degenerazione grassosa della suddetta glandola: se avremo segni di melanosi, in un malato anche di affezione lenta al pancreas, non saremo alieni dall' accogliere la massima che analoga degenerazione sia in quel viscere nata.

Mi riepilogo adunque, e termino questo capitolo dicendo che: alloraquando in un individuo cominciano a manifestarsi eruttazioni, difficoltata digestione, anoressia, accompagnata da peso profondo alla regione epigastrica, con dolore alla predetta regione, che non s' esaspera però al tatto, se non esercitato con qualche forza: che si mostrino fenomeni consensuali all' apparato glandolare scialivare, e massime alle parotidi: che si rilevi una tumidezza pur essa profonda, e meglio percettibile a stomaco vuoto: che la percussione, in ispecie praticata posteriormente, oltre all' arrecare senso molesto, faccia sentire una quasi mutezza che, tracciata, delinei una forma plessimetrica la quale rilevi approssimativamente quella del pancreas: che questo tumore tanto pel palpamento, quanto per la percussione presenti proprio i caratteri dei retro-peritoneali, e restino escluse con altri criterii le morbosità con tumidezza le quali possano venir date dai reni e dalle glandole linfatiche addossate alla colonna vertebrale: che l' ammalato abbia salivazione e copiosa, ovvero provi un senso dolciastro, o meglio di salso in bocca: che si noti glicosuria: che v' abbia stitichezza alternata con diarrea, e che le materie fecali mostrino la stearrea, oppure la fecola non digerita dallo stomaco, e quindi passata tra le materie stesse: che mediante severa esclusione de' fenomeni proprii, possa sceverarsi la gastrite, la diaframmite ecc. e rimangano fermi ed in numero assai maggiore li proprii e relativi alle affezioni del pancreas; in allora il medico, parmi almeno se male non veggo, possa quasi asseverantemente profferire diagnosi di pancreatite acuta oppur lenta, a tenore dell' entità e della rapidità de' procedimenti morbosi medesimi.

I quali procedimenti morbosi ben bene distinti e bilanciati possono pure metterlo alla portata di esternare molto probabilmente, come accennai, anche l' ipotesi intorno ad una piuttosto che ad altra forma morbosa da cui

può essere il pancreas affetto. Piacemi poi qui notare finalmente (e siccome avvertii) che tra le malattie tutte in cui può incorrere il pancreas, quella che riesce di meno difficile diagnostico è la cancerosa, fondandone la diagnosi sull' esistenza dei noti disordini funzionali, sulla presenza di un tumore retro-peritoneale con superficie dura e disuguale, e finalmente sulla esclusione del cancro in altri visceri vicini; giacchè, pur troppo, ne' dintorni del pancreas abbiamo molti altri organi disposti a questa terribile malattia quali: le glandole retro-peritoneali, i reni, lo stomaco, il fegato. E se ci richiamiamo alla memoria che il pancreas trovasi collocato in parte dietro a quella porzione di stomaco che rimane posteriormente al fegato, noi avremo anche subito compreso che dal pancreas può sporgere tuttavia un tumore di volume considerevole ma di natura diversa dal cancro, senza che talvolta riesca accessibile all' esame fisico.

FISIOLOGIA DEL PANCREAS

Gli Autori che sopra degli altri sonosi elevati colle elocubrazioni loro a chiarire le funzioni che nell' organismo umano spettano a questa glandola, possono, se non erro, essere compresi nei nomi onorandissimi che qui pongo di seguito, a comodo degli studiosi di questa materia; e sono: *Brunner, Graaf, Magendie, Eberle, Bouchardat, Sandras, Bernard, Kruger, Tiedmann, Gmelin, Purkinje, Pappenheim, Luciano Corvisart, Fauconneau-Dufresne, Carus, Funke, Meissner, Valentin* (de Berne), *Milne-Edwards, Schiff, Moleschott, Engelmann, Schwans, Leuchs, Lussana, Albini ecc.*

Pe' loro stupendi lavori, in ultima analisi la Scienza è in grado di stabilire: che il succo del pancreas serve alla digestione: che è alcalino: che contiene una particolare materia dotata della proprietà di trasformare l' amido in destrina, poi di cambiare la destrina in zucchero. Quest' ultima proprietà è assai energica, e la si può determinare esaminando le modificazioni che le sostanze amilacee subiscono a misura che dallo stomaco discendono, e vedonsi fortemente attaccate e convertite in zucchero; poi as-

sorbite dalle pareti dell' intestino innanzi che arrivino alle estreme parti di questo canale. *Milne-Edwards* (1) che riferisce l' esperienze del *Bernard*, dice ancora che di quest' ultima proprietà se ne può somministrare una controprova in quanto è concesso d' aprire l' addome di alcuni animali e disorganizzarne il pancreas, senza impedirne tuttavia che s' effettui la nutrizione. Soltanto osservasi allora che la fecola ingerita nello stomaco trovasi quasi in totalità nelle materie fecali non avendo subìto alcun notabile cambiamento.

Quest' ultima è cosa molto rilevante pe' Clinici, mentre io dubito che anche ne' diabetici in massima parte la non digestione della fecula per causa di innormale funzionalità pancreatica, concorra ad alterarne il sangue e la nutrizione. Io me n' ebbi un caso pratico qui di recente allo Spedale, da me assai diligentemente studiato, che fu veduto ancora, tra gli altri, dal ch. Prof. Comm. *Rizzoli*, e che di probabile formerà tema di una storia particolare; nel quale caso di cronico Diabete eranvi moltissimi indizii di alterazione al pancreas, consociata a parziali induramenti delle glandole mesenteriche e delle peri-ovariche. Dolgomi non mi sia stato possibile praticarne la sezione anatomica del cadavere; chè forse avrebbe potuto adesso porgere non poco valore alle notate asserzioni, e pure al mio medesimo argomento. Ciò piacquemi avvertire in quanto mi sembrava opportunissima cosa, e reputo non mi abbia divagato sulle studiate azioni del pancreas, delle quali mi rimane anche questo poco a ricordare, e cioè: che oltre il digerire le sostanze feculente, il succo pancreatico gode della proprietà di emulsionare le sostanze grasse, anzi, secondo *Bernard* e *Moleschott*, sdoppiarle in acidi grassi e glicerina; infine il succo pancreatico concorre a sciogliere e metamorfosare i principii albuminoidi.

Motivo per cui, dirò incidentalmente e ad utile fine, qualora non si digeriscano per bene le materie grasse, nulla-

(1) Lezioni di Fisiologia, Pag. 68, Parigi 1862.

meno che la fame aumenti e la voracità si manifesti, pure gli animali a cui fu alterato o distrutto il pancreas deperiscono di nutrizione e si consumano a vista d'occhi. Esperimenti di questo genere, immaginati primamente dal *Bernard*, furono ripetuti qui dal nostro ch. fisiologo *Vella* nel suo Gabinetto, e ne ebbero piena conferma.

Debbo poi da ultimo anche aggiungere, a bel corredo di questo riassunto, *le recentissime fisiologiche ricerche* del ch. Prof. *Lussana Filippo* (1), intorno l'azione del succo pancreatico sugli albuminoidi; ricerche che onorano l'illustre fisiologo, e completano degnamente (io spero) le cose qui riunite.

= Asserisce il *Lussana* che dopo essere stato argomento di vive contestazioni in questi ultimi anni l'ufficio del succo pancreatico nella digestione degli albuminoidi, noi dobbiamo principalmente a *Corvisart* ed a *Bernard* la più estesa dimostrazione sperimentale della valida azione che il succo pancreatico esercita sulla fluidificazione degli alimenti proteici. Nè mancarono, prosegue, tuttavia oppositori pe' quali la detta fluidificazione degli albuminoidi venne ritenuta consistere veramente in un fenomeno di putrefazione, e non già in un processo digestivo. E furono principalmente *Keferstein*, *Hallvvaeks*, *Brinton*, e fra noi l'*Albini*, abbenchè quest' ultimo più tardi vi riconoscesse il fatto di una vera digestione. =

In grazia adunque che la Scienza in tale proposito non aveva ancora pronunciata una deffinitiva parola, il *Lussana* si diede a nuove ed ingegnose esperimentazioni per le quali gli venne fatto di potere con molta ragione pronunciare le seguenti persuasissime conchiusioni e cioè:

1.ª Che il succo pancreatico esercita un' energica facoltà digerente fluidificante sugli alimenti albuminoidi, semprechè esso succo trovisi entro un mezzo acido:

2.ª Diversamente, cioè senza il concorso di un mezzo acido e snaturando la posizione dell' atto digestivo del

---

(1) Giornale Veneto di Scienze Mediche, Febbraio e Marzo 1868. pag. 219.

succo pancreatico, esso non dà una fisiologica digestione degli albuminoidi, bensì una loro putrida fluidificazione:

3.ª Non è necessario il concorso preparatorio della milza ad elaborare i materiali assorbiti dal fermento pancreatico onde essa valga a digerire gli albuminoidi:

4.ª E se, dopo l'ablazione della milza, il pancreas perde della sua facoltà digerente sugli albuminoidi, ciò probabilmente dipende dalle alterazioni morbose che se ne arrecarono o se ne irradiarono dal traumatismo operativo sulla stessa glandola pancreatica.

TERAPEUTICA

Nella prima parte di questi miei studi accennai già che a motivo specialmente dell' oscurità che è regnata sino a qui intorno i modi varii e tanti d' ammorbare del pancreas, e pure della relativa povertà di osservazioni bene istituite, il trattamento curativo necessariamente ne partecipa; privo che è di quelle risorse, le quali una continuata esperienza somministra anche nelle maggiori angustie atte ad impedire fatali ruine. Nè forse solo per le notate ragioni siamo in difetto di una buona terapia per queste malattie; ma anche perchè essendo esse per la più parte delle volte di cronico andamento e subdole, stancano la pazienza degli infermi ed i medici stessi sfiduciansi, di fronte ad una monotona e continuata ripetizione d' apparenze morbose che sono collegate alle affezioni di cronico andamento.

In ogni modo, dovendo più o meno adempire anche a questa parte, la quale sarebbe per sè la meglio profittevole, verrò dicendo quanto risulta di più acconcio e che è il prodotto degli studi intrapresi da pezza su questo tema, ed il farò colla massima possibile brevità.

Il criterio precipuo che fo stima debba guidare il medico assennato nella cura in genere delle infermità, deve in massima parte trarsi dalle cause che addussero le medesime, coordinate cogli effetti loro.

Questa massima ebbi largo campo di svilupparla in un mio pubblicato lavoro che intitolai « Esame critico intorno

Puccinotti, come quegli che pose le vere basi per accordare l' Arte e la Scienza Medica insieme » (1).

Il quale lavoro fu bene accolto, e mi procurò l' ambito onore d' una lettera dello stesso *Puccinotti* sì cortese e tanto, che la mia modestia non mi permette produrre; la conservo però gelosamente fra le altre cose che mi sono più care relative alla mia medica carriera. Laonde debbo ritenere la massima sopra espressa degna d' essere ognora attuata e seguita; in ispecie ponendo attenzione che altre notabilità mediche concordano in questa medesima sentenza. Ciò assentito adunque spianasi di molto la via per tracciare la condotta del Medico verso ancora le infermità del pancreas. Le quali appunto se acutissime od acute e da cagioni comuni, debbono indurlo a mettere in pratica prontamente que' mezzi e ripieghi già sanciti e fin qui adottati dai Classici migliori; e tanto più che posso affermare come l' acuta pancreatite ben di rado corra alla risoluzione.

Se poi lenta, e da cause speciali, occorrerà allora tentare di modificare lo stato generale, allontanare quelle cause, toglierne possibilmente le complicazioni, moderarne l' entità patologica, a che se ne dissipino gli effetti prodotti.

Fra i diversi mezzi però che possono giovare alle malattie flogistiche del pancreas sono a prescriversi le deplezioni parziali sanguigne, e pure le generali qualora se n' abbiano gli estremi necessari; ho potuto verificare che in circostanze di complicazioni sia col fegato, sia colla milza, giovino assai le sanguette applicate ai vasi emorroidali; nè deggionsi trascurare i bagni generali e parziali, i vescicanti alla regione epigastrica, od agli arti, qualora avessesi sospetto di costituzione epidemica alla infiammazione parotidea, e quindi che la pancreatite fosse metastatica.

Internamente ponno essere utili: ed il tamarindo, e l' acetito di potassa, la cicuta, l' aconito, l' ossido di bismuto ed

---

(1) Vedi Bullettino delle Scienze Mediche, S. 4, V. 16, pag. 416. 1861.

anche il calomelano. Finalmente avvertirò che alcuni moderni ad istigazione del *Corvisart*, propongono la pancreatina, o pancreas di piccioni, e ciò alloraquando gli ammalati digeriscono difficilmente per difetto di succo pancreatico.

Con ciò sia fine; e da Voi cominci, o Colleghi Onorandissimi, quella benignità cui ebbi l'animo sin dalle prime, e m' ajuti a nuovi sforzi, affinchè le mie ulteriori fatiche non tornino indegne di Voi medesimi, nè di questo luogo.

DE' WORMIANI
OCCIPITALI ED INTERPARIETALI POSTERIORI
DEI CRANII NOSTRALI
E DI QUELLI
DELLE FONTANELLE LATERALI
NE' CRANII DI NEGRO
LETTERA RESPONSIVA
DEL PROF. LUIGI CALORI
AL CELEBRE CRANIOLOGO
PROF. GIUSTINIANO NICOLUCCI

(Letta nella Sessione 5 Marzo 1868.)

La fotografia che nel Gennajo di quest' anno Ella mi mandò, di un teschio greco di Zante, singolare per un ragguardevolissimo Wormiano dell' angolo lambdoideo, e l' invito che in un medesimo facevami, di scrivere alcuna cosa intorno a cotesto Wormiano, non valsero allora a piegarmi al suo desiderio, stante che, come io le rispondeva, era argomento già più volte trattato da eccellenti anatomici, sicchè ad imprenderlo di nuovo sarebbe stato un portar l' acqua all' oceano. Ma avendomene Ella di poi fatta reiterata e premurosa instanza pel giovamento che impromettevasi ne sarebbe venuto agli studi antropologici, considerando che nel cogliere questa congiuntura avrei ad un tempo illustrati i molti esemplari che ne possiedo, e qualche altro Wormiano di altre regioni, e soprattutto quelli delle fontanelle laterali del teschio di un Negro, e che l' illustrazione massime di que' primi sarebbe forse stata di alcun ajuto a conoscere se fosser' ellino piuttosto

di una che di altra forma di cranio, mi sono alla perfine determinato di occuparmene, ed ho vergate in carte le notizie ed osservazioni seguenti, che indirizzo a Lei siccome a principal promotore di questa scrittura.

Le dico dunque che tale Wormiano conosciuto comunemente sotto la denominazione di *os triquetrum*, o Wormiano triangolare della fontanella posteriore, e che Fischer chiamò *os epactale*, ha luogo di frequente e tanto che Spix nella sua *Cephalogenesis* pag. 21 lo disse *regulare* per divisarlo dagli altri più rari da lui detti *accidentalia*. Lo videro assai per tempo gli anatomici, e Bartolomeo Eustachio ne parlò ne' suoi Opuscoli anatomici stampati in Venezia nel 1564 per Vincenzo Lucchino, e Carlo Ruini nell' anatomia del cavallo edita in Bologna per Rossi l' anno 1598. G. Riolano però (*Opera omnia* ec. *Parisiis* 1610, *Anatom.* Cap. XX pag. 41-45) ed Olao Wormio, da cui a torto si denominano gli ossetti delle suture, nelle sue lettere a Tom. Bartholino *Hafniæ* 18 *Aprilis* 1640, e 6 *Aprilis* 1643 ne attribuiscono la scoperta a G. Guintero che l' avrebbe, secondo loro, descritto nel Dialogo IV pag. 209 del *Secund. Comment. de veteri et nova medicina faciunda Basileæ* 1571. Ma chiunque voglia farsi a leggere il citato luogo del Guintero troverà che l' *ossiculum verticis triangulare* situato *ubi suturæ committuntur* (nè dice quali) e che è *un divinum remedium* contro l' Epilessia *siquidem Paracelso fides adhibenda est*, non è il Wormiano occipitale, ma quello della fontanella anteriore, il quale viene perciò dagli anatomici insignito anche dello specioso nome di *os antiepilepticum*, e può essere della grandezza di un *Kreuze*, *nummi germanici cruciferi appellati*, secondo che si esprime il Guintero, e di figura triangolare come Tarin lo delineò nella sua Osteografia. Non si vuol dunque togliere ad Eustachio e Ruini la priorità loro meritamente dovuta della notizia del Wormiano in discorso, ed il primo maravigliavasi che non fosse stato avvertito dagli Anatomici in quel suo sapientissimo *Examen* dell' Anatomia Galenica, sì frequentemente erasi a lui parato davanti nell' osservare il cranio umano; ed il secondo paragonavalo a quello del puledro

nel Cap. XIII pag. 14 del Libro primo della citata Anatomia del cavallo. E dopo questi sommi luminari della Scienza anatomica altri molti ne hanno tenuto proposito, fra' quali voglionsi nominare Ruischio, Tarin, Albino, Van Doeveren, Ed. Sandifort, Monro, Blaes, G. F. Meckel, G. Otto, Fischer, che oltre il nome di *epactale* gli diè quello di *os Goethianum* essendo che il lavoro ch' ei ne pubblicò a Mosca nel 1811 intitolato *De osse epactali s. Goethiano* venne in seguito di un commercio epistolare di Goethe con Loder e Soemmerring per essersi quel poeta applicato a ricerche anatomico-comparative intorno a cotest' osso. Tschudi finalmente avendolo trovato in tutti i cranii da lui esaminati delle mummie degli antichi peruviani ha posto che la sua presenza ne fosse un carattere. Su di che è stato contraddetto da Raimondi Professore a Lima, il quale non solo non l' ha veduto costante non dirò negli adulti, ma nè anche nei bambini, e dice per soprappiù che in cinquanta cranii di quelli non se gli è offerto che una volta sola (Vedi E. Cornaglia, Illustrazione di una Mummia Peruviana Milano 1860).

Nè solo nell' uomo ma eziandio negli animali è stato questo Wormiano soggetto di studi non men lunghi che importantissimi. Gli Ippotomisti lo dicono osso quadrato (*os quadratum*) e C. Ruini fu il primo a descriverlo nel Cap. XIII succitato trattando delle commissure della testa, e lo rappresentò nella fig. IX Tav. 1. Libro primo dell' Anatomia del cavallo, e lo considerò porzione dei parietali. Non occorre che nei puledri e per rarissima eccezione negli adulti, onde mal a proposito nella Osteologia del teschio di questi ultimi viene da non pochi Ippotomisti noverato fra le ossa distinte del cranio. Da Ruini in quà, e specialmente in questo secolo, è stato notato e descritto ed anche delineato in una moltitudine di mammiferi e di altri vertebrati da B. Merrem, da G. Cuvier, da Meyer, da Wiedemann, da G. F. Meckel, da Geoffroy Saint-Hilaire, da M. I. Weber, da G. Otto, da Bojanus, da Brant, da Brands, da Köstlin, da Owen, da Temminck, da Bleinville, da Stannius, da F. S. Leuckart, e da Gruber. Quasi tutti

questi Autori l' hanno denominato diversamente, e chi l' ha detto *os transversum*, chi *parietale medio* od *occipitale superiore*, chi osso *occipito-parietale*, e chi *interparietale*. Quest' ultima denominazione proposta dal precitato Geoffroy è la più usitata.

Gli esemplari che ho raccolti di questo Wormiano e che conservo nel Museo Anatomico alle mie cure affidato, sono assai numerosi, e riuscirei soverchio se volessi dirle di tutti. Mi limiterò quindi a' principali e più grandi, nè solo l' intratterò di quelli che convengono col Wormiano del cranio greco da lei posseduto, ma ancora di altri situati nella regione parietale finitima, e per incidenza di quelli delle fontanelle laterali del Negro, siccome già premisi. E per mettere un po' di ordine in questa esposizione dividerò innanzi tratto i Wormiani posteriori che vengo a descriverle, in due categorie, in occipitali cioè ed interparietali, ed i primi così denomino perchè fatti semplicemente a spese della porzione lambdoidea dell' occipitale, ed i secondi per essere formati da porzione dei parietali od in gran parte da queste ossa ed in men parte dall' occipitale (occipito-parietali). Siccome poi a ben dare ad intendere le cose anatomiche meglio che le parole, valgono le ostensioni ancorchè rozze, le aggiugnerò di que' Wormiani le figure, quantunque uom possa incontrarne di simili quà e là negli Autori e giudicare per avventura superflua questa mia fatica. Tali figure ritrarranno gli oggetti ridotti ad un quarto del vero in superficie, ed in tutte la lettera *a* indicherà il Wormiano occipitale principale, la *b* i Wormiani occipitali secondarii, la *c* i Wormiani interparietali, od occipito-parietali, e la *d* qualche altro Wormiano parietale estraneo al soggetto. Ho infine creduto bene per lo intendimento suddivisato di non darle una descrizione nuda nuda di cotesti Wormiani, ma di accompagnarla colle misure dei principali diametri del cranio, e dei due archi aure-frontale ed aure-occipitale.

Wormiani occipitali. 1.° Wormiano romboidale situato nel mezzo della metà superiore della porzione lambdoidea dell' occipite. Codesto Wormiano *a* fig. 1. Tav. 1.

comprende tutto l' angolo lambdoideo e si estende verso la tuberosità occipitale esterna, arrestandosi alla distanza di 19 millim. da lei. Il suo diametro verticale è di 54 millim., il trasversale di 41, e la circonferenza di 134. Una sutura dentata lo circonda e l' unisce alla detta porzione di occipite ed ai parietali. Il teschio, che lo presenta, fu estratto da una falsa mummia egiziana trasportata dall' Egitto da un Ebreo. È di un uomo giovane, prognato, e sembra abbia preso qualcosa dall' etiopico. Il cranio ha il diametro longitudinale di 181 millim., il trasversale di 139 (sicchè l' indice cefalico del Broca è di 76), il verticale di 140. L' arco aure-frontale è di 274 millim., e l' aure-occipitale di 258.

2.° Altro Wormiano *a* fig. 2. Tav. 1. pur romboidale, situato come il precedente, ma più grande, avente il diametro longitudinale di 51 millim., il trasversale di 63, la circonferenza di 180. Una sutura dentata, ma quasi armonica all' apice dell' angolo lambdoideo, l' unisce all' occipite ed ai parietali. Il teschio è platicefalo, e nel mezzo della sutura sagittale offre le traccie di una linguetta ossea che la raddoppia. È questo un vestigio di quelle liste ossee descritte da Mauchart e Blumembach occupanti tutta la lunghezza delle suture, ed ingeminanti le medesime. Cotale teschio appertiene ad un individuo di 45 anni circa decapitato in questa città per brutali omicidii. I diametri del cranio sono il longitudinale di 185 millim., il trasversale di 144 (indice cef. 77), il verticale di 120, l' arco aure-frontale di 274, l' aure-occipitale di 230.

3.° Wormiano romboidale *a* fig. 3. Tav. 1. situato più a sinistra che a destra della metà superiore della porzione lambdoidea dell' occipite, circondato da sutura dentata onde con quella si articola, e coll' intero margine posteriore del parietale sinistro non che colla metà interna del margine posteriore del parietale destro. Il suo diametro più lungo che è trasversale, importa 82 millim., il verticale misurato dalla estremità posteriore della sutura sagittale in basso 52; la circonferenza 226. Il teschio è molto assimetrico con bozze parietali assai sporgenti,

massime la sinistra, ed è esso altresì di un decapitato per brutali omicidii. Il cranio ha il diametro longitudinale di 173 millim., il trasversale di 144 (indice cef. 84), il verticale di 125, l' arco aure-frontale di 266, e l' aure-occipitale 245.

4.° Wormiano triangolare *a* fig. 4. Tav. 1. situato a sinistra nella metà superiore della porzione lambdoidea ed articolato mediante sutura dentata col margine posteriore del parietale sinistro. Ha desso il margine superiore o lato più lungo di 70 millim.; il lato inferiore poi è di 55 millim., ed il verticale che è interno, di 36. A questo Wormiano se ne accompagnano due altri corrispondenti alle fontanelle laterali anteriori. Il teschio è di un uomo di 34 anni ed ha la fronte stretta, che poco sale e subito piega posteriormente. Il diametro longitudinale del cranio è di 186 millim., il trasversale di 135 (indice cef. 72), il verticale di 140, l' arco aure-frontale di 240 e l' aure-occipitale di 266. E quì ommetto di dire di un altro Wormiano consimile presentato da un altro teschio pur di uomo, sendo che non presenta altra notabile differenza salvo che è situato a destra.

5.° Wormiano *a* fig. 5. Tav. 1. simile a quello del N. 3, ma diviso in due, uno dei quali è medio di figura romboidale, e l' altro laterale sinistro di figura triangolare articolato mediante sutura dentata col precedente. Ambidue uniti rappresentano un rombo avente il diametro maggiore che è trasversale, di 86 millim., il verticale di 45, e la circonferenza di 216. Appartiene al cranio di una fanciulla appena pubere, nel quale osservasi un altro Wormiano *e* alla fontanella anteriore, il quale per essersi formato a scapito de' parietali non chiamerei col Bojanus *os interfrontale*, ma *os interparietale anterius*. Il cranio poi ha il diametro longitudinale di 161 millim., il trasversale di 130 (indice cef. 80), il verticale di 124, l' arco aure-frontale di 230, e l' aure-occipitale di altrettanto.

6.° Doppio Wormiano *a*, *a* fig. 6. Tav. 1. corrispondente all' angolo lambdoideo in una donna giovane. I due Wormiani vengono divisati da un prolungamento della sutura

sagittale, e ciascuno è triangolare, ed uniti rendono la figura di un rombo col diametro verticale di 41 millim., col trasversale di 53: la circonferenza è di 156. Ai lati nella sutura lambdoidea veggonsi altri piccoli ossetti, che potrebbero dirsi con Wormio lambdoidei. Altri due pur se ne osservano nella metà anteriore della sutura sagittale ed altrettanti nella regione della fontanella laterale anteriore destra. I diametri del cranio sono il longitudinale di 172 millim., il trasversale di 140 (indice cef. 81), il verticale di 125. L' arco aure-frontale è di 248 millim., e l' aure-occipitale di 235.

7.° Passo ora a descrivere i due più grandi e ragguardevoli Wormiani occipitali, i quali comprendono tutta la metà superiore della porzione lambdoidea dell' occipite. Uno di essi *a* fig. 7. Tav. 1. appartiene al teschio di una vecchia ottuagenaria. Questo Wormiano è triangolare ed ha la base lunga 114 millim., l' altezza di 43, e gli altri due lati presi insieme di 156. Il diametro longitudinale del cranio è di 176 millim., il trasversale di 142 (indice cef. 80), il verticale di 128, l' arco aure-frontale di 268, l' aure-occipitale di 250. L' altro esemplare ne viene esibito dal teschio di un giovane di 30 anni decapitato in questa città per aver uccisa la sua amante. Il Wormiano *a* fig. 8. Tav. 1. è quì pure triangolare colla base lunga 100 millim. L' altezza del triangolo è di millim. 49 e gli altri due lati di 150. Questo cranio è meno della sutura sagittale ed offre appena i vestigi delle suture squamose, ed ha il diametro longitudinale di 181 millim., il trasversale di 130 (indice cef. 71), ed il verticale di 124. L'arco aure-frontale misura 290 millim, e l' aure-occipitale 205. Il Wormiano descritto meriterebbesi la denominazione di *os transversum* come nei roditori l' ha chiamato Meyer nel suo *Prodrom. anat. murium* stampato a Jena nel 1800 pag. 15 nota. Questi due Wormiani ritraggono quello che Tschudi dà a torto come regolare e costante ne' cranii peruviani. Eustachio ne porse il primo esempio Tab. XLVI. fig. 8.

Molti altri esempi conservo di Wormiani limitati semplicemente all' angolo lambdoideo, ma molto più piccoli

dei precedenti, e consistono quando in due, quanto in tre o più ossetti, oppure è un ossetto solo. Essendo comunissimi io non vi spenderò intorno maggior numero di parole.

De' Wormiani similissimi a quelli specialmente dei N. 1, 2, 3, 6, 7, 8 occorrono altresì in molti bruti, a' quali Wormiani è stata impropriamente applicata la denominazione di interparietale, laddove ben è chiaro ch' essi non sono che Wormiani occipitali, fatti cioè a spese della porzione lambdoidea dell' occipite. Non voglio dire con ciò che negli animali non possa aver luogo un vero interparietale nel genuino significato della parola, e come osso secondo Ruini, pertinente a parietali; chè troppi sono gli esempi che in essi convincono la sua esistenza. E cotest' osso ragion vorrebbe si chiamasse *os Ruinianum* in onore di lui che primo ne parlò. Ma, come spesso avviene, ai primi osservatori e scopritori delle cose è riservato l' obblio, a' sezzai l' onorata rimembranza. Il vero interparietale de' bruti ripetesi altresì nell' uomo, ed i seguenti esemplari pongono il suggello di verità a quest' asserzione.

Wormiano od osso interparietale. 8.° Nella fig. 10. Tav. 1. è ritratto un primo esempio di osso interparietale costituito dai due ossetti *c*, *c*, posti l' un sopra l' altro nella estremità posteriore della sutura sagittale ed insieme articolati per sutura vera a direzione obliqua. L' ossetto superiore è più piccolo e confina col foro parietale, ed ha la figura di un parallelogrammo coi lati più lunghi ondulati e obliqui dall' alto al basso e da sinistra a destra, ed è lungo 22 millim. e largo 12. L' inferiore è conico coll' apice in basso e curvato verso sinistra. La sua base è larga 20 millim., e la sua altezza è di 24. Lungo la sutura lambdoidea di questo cranio trovansi a destra quattro piccoli Wormiani, a sinistra tre, e nel posto della fontanella anteriore sinistra un Wormiano molto esteso fatto a scapito della grande ala dello sfenoide e della porzione anterior-superiore della squama temporale. I diametri di questo cranio appartenente ad un

uomo di 35 anni sono il longitudinale di 162 millim., il trasversale di 144 (indice cef. 88), il verticale di 134. L' arco aure-frontale è di 264 millim., e l' aure-occipitale di 222.

9.° Nel cranio di una giovane di 18 anni il quale molto risalta nella parte superiore della porzione lambdoidea dell' occipite, la sutura lambdoidea è piena di piccoli Wormiani che ascendono al numero di 20 per parte, cioè in tutto quaranta. Sopra poi l' angolo lambdoideo intercalati a' parietali ve ne sono tre più grandi stelliformi o raggiati *c*, *c*, *c*, fig. 11. Tav. 1. che ricordano i corpuscoli ossei del Müller, e si estendono verso i fori parietali, ed alla distanza di un centimetro da questi il superiore si arresta. Uniti insieme questi tre ossetti rendono la figura di un circolo irregolare, l' asse del quale è 32 millim. I diametri del cranio sono il longitudinale di 173 millim., il trasversale di 142 (indice cef. 82), il verticale di 118. L'arco aure-frontale di 252 millim., e l' aure-occipitale di 278.

Posseggo un altro esempio di osso interparietale circolare, non formato però di più pezzi, ma di uno solo e che qui pure descriverò senza delinearlo per lasciar posto nella Tavola ad un altro di figura irregolarmente quadrilatera. Detto interparietale viene esibito dal cranio di un uomo trentenne, nel quale permane tuttavia la sutura fronto-frontale, e la fronte è larga e prominente nelle gobbe frontali. La forma dell' interparietale è di un circolo irregolare come quella dell' interparietale del precedente cranio, e l'asse del circolo è di 30 millim. Non è mediano, ma laterale destro, e fatto a spese del parietale del medesimo lato, ed un po'anche dell'apice dell' angolo lambdoideo. Una sutura dentata l' attornia e l' articola in un medesimo coi parietali e coll' angolo predetto. I diametri del cranio sono il longitudinale di 178 millim., il trasversale di 146 (indice cef. 82), il verticale di 130. L' arco aure-frontale poi è di 272 millim., e l' aure-occipitale di 254.

10.° Nel cranio di un fanciullo di 4 anni vedesi alla regione posteriore l' ossetto *c*, *c*, fig. 12. Tav. 1. disugual-

mente bipartito, ritraente un quadrilatero irregolare fatto a spese del parietale sinistro, e circondato da sutura vera onde si articola coi parietali e col quarto interno della metà sinistra del margine lambdoideo dell' occipite. Il lato superiore ed insieme il più lungo dell' ossetto è di 35 millim., il lato inferiore di 20, l' interno di 22, e l' esterno di 25. In questo cranio occorrono quattro piccoli Wormiani nella metà sinistra della sutura lambdoidea, uno nel posto della fontanella laterale posteriore sinistra, e la fontanella anteriore non è per anche chiusa, e presenta la sua forma solita di rombo membranaceo avente il diametro trasversale di 20 millim. e l' antero-posteriore di 12. I diametri del cranio sono il longitudinale di 146 millim., il trasversale di 128 (indice cef. 87), il verticale di 112. L' arco aure-frontale è di 204 millim. e l' aure-occipitale di 236.

11.° La fig. 13. Tav. 1. rappresenta la regione posteriore del cranio di un uomo di 40 anni circa, nella quale veggonsi i tre ossetti *c*, *c*, *c*, formati a spese dell' angolo posterior-superiore dei parietali, di figura irregolarmente quadrilatera, due dei quali sono a sinistra ed uno a destra. I sinistri sono posti l' un sopra l' altro e si articolano fra loro per sutura vera, ed ambidue insieme hanno un diametro antero-posteriore di 20 millim. ed il trasversale di 21. Il destro ha il diametro trasversale di 22 millim. e l' antero-posteriore di 17. In questo cranio trovasi un altro ossetto al terzo posteriore della sutura sagittale, in corrispondenza dei fori parietali. Altri Wormiani molto estesi si osservano alle fontanelle laterali sinistre e a destra un piccolo Wormiano alla fontanella laterale posteriore. I diametri di questo cranio sono il longitudinale di 174 millim., il trasversale di 142 (indice cef. 81), il verticale di 128. L' arco aure-frontale è di 266 millim. e l' aure-occipitale di 252.

12.° Nella metà posteriore della sutura sagittale del cranio di un uomo di circa 40 anni occorrono quattro ossetti interparietali *c*, *c*, *c*, *c* fig. 14. Tav. 1. aventi ciascuno la grandezza di poco più del centimetro quadrato, trè

dei quali sono inferiori, ed articolati insieme per sutura armonica, e triplicano la sutura sagittale, onde che Jung, che ha denominati i Wormiani *ossicula raphogeminantia*, troverebbe quì disconveniente la sua nomenclatura. Considerati come un osso solo rappresentano una cucurbita con il collo a sinistra. Non hanno rapporto di contatto colla porzione lambdoidea dell'occipite a differenza degli altri interparietali suddescritti, prolungandosi la sutura sagittale sotto il livello dell'inferiore da 5 in 6 millim. per giugnere all'angolo lambdoideo. Il superiore n'è separato, chè ita è in dileguo la sutura onde s'articolava con quelli, e al di sopra lui, e in esso lui veggonsi de' forellini parietali. Nel lato sinistro della sutura lambdoidea di questo cranio trovasi poi un bel Wormiano occipitale *a* allungato, stretto nel mezzo e largo alle estremità sì che rassembra un violino, il quale Wormiano ha il diametro più lungo, che è trasversale, di 52 millim., il verticale alle estremità di 36, e nel mezzo di 16. È circoscritto da una sutura dentata che nella parte superiore ha due piccoli Wormiani, onde la sutura lambdoidea si triplica in quel punto, novella eccezione alla nomenclatura del Jung. Altro Wormiano occipitale consimile pur conservo presentatomi dal cranio di un uomo di 35 anni, con questo che il Wormiano non è quì situato a sinistra, ma a destra. Nel cranio medesimo s'osservano finalmente alcuni piccoli Wormiani nella metà destra della sutura lambdoidea, nelle fontanelle laterali di ambi i lati, e vi ha la sutura fronto-frontale. I diametri di esso cranio sono il lungitudinale di 174 millim., il trasversale di 142 (indice cef. 81) il verticale di 128. L'arco aure-frontale è di 274 millim., e l'aure-occipitale di 246.

13.° L'esempio più cospicuo che mi abbia osservato d'interparietale nell'uomo, è il ritratto della fig. 15 Tav. 1 il quale appartiene al cranio di una bambina di sei mesi affetta da un'ernia cerebrale fattasi a traverso del grande foro occipitale posteriormente allungatosi a spese della parte media della porzione lambdoidea dell'occipite, la quale poco manca non sia tutta fessa in due ossa distinte, ed il prolungamento del detto foro è indicato dalla lettera *f*.

Questo interparietale *c* fig. 15 occupa la metà posteriore della sutura sagittale, ed è più largo posteriormente ed acuminato in avanti. Ha la figura di una foglia di acero ed ai lati offre sette denti o linguette di varia lunghezza, cinque a destra, e due a sinistra. Il diametro antero-posteriore di esso è di 50 millim., il trasversale nel punto più largo che corrisponde alla sua estremità posteriore articolata colla porzione lambdoidea dell'occipite, è di 40 millim. I diametri del cranio sono il longitudinale di 122 millim., il trasversale di 108 (indice cef. 88), il verticale di 106. L'arco aure-frontale è di 164 millim., e l'aure-occipitale di 172.

Gli ossetti interparietali descritti non rappresentano tutti un genuino interparietale nello stretto significato della parola, chè in qualcuno è intromesso qual cosa di spurio dall'occipite. Tali sono senza dubbio i descritti sotto i numeri 10, 11, i quali debbono chiamarsi occipito-parietali, laddove a' seguenti appartien di ragione il nome di interparietali. La loro forma e composizione si scosta da quella del vero interparietale degli animali bruti, ovvero una forma e composizione consimile è in questi difficilmente rinvenibile, salvo quella però della Fig. 15, la quale ci viene esibita dall' interparietale del *Tapirus indicus*, delineato dal Gruber, ma con la differenza che in questo mammifero il dett'osso non ha denti o linguette laterali.

Com' Ella ben vede, il Wormiano del suo teschio greco di Zante entra nella categoria dei Wormiani occipitali e conviene coi delineati nelle fig. 2, 6, 7, 8, ed è triangolare e comprende tutto l'angolo lambdoideo, che sembra molto allungato in avanti, e la sutura che l' articola alla porzione lambdoidea, è quasi venuta meno affatto. Io mi sono permesso di riprodurlo, e lo vede già nella fig. 9. Tav. 1., quantunque io non mi acqueti troppo, nelle cose sopratutto anatomiche, alle figure fotografiche per l'esagerata prospettiva onde vengono rappresentate le parti degli oggetti rilevati sicchè riescono sproporzionate fra loro. Egli è indubitato che la Fotografia per essere la regione tenuta dal Wormiano più prominente delle circonvicine, l' ha resa più grande di quel ch'ella è, e per conseguente

il Wormiano altresì, e più piccole le altre meno sporgenti. Ciò nulla meno detraendogli anche quel tanto che può avergli aggiunto, non diventa certo piccolo, ma rimane sempre grande e ragguardevolissimo, e si può dire che desso è uno de' più cospicui esemplari di Wormiano dell' angolo lambdoideo, o della fontanella posteriore, emulante, senza però aggiugnerli, quelli che siedongli a' lati (fig. 7, 8 ibid).

I cranii singolari pei Wormiani descritti sono generalmente grandi, e ben capaci, e tale pur sembrami quello del Greco di Zante. Sono poi notabili per una certa larghezza posteriore, e secondo l'odierna distribuzione da Lei altresì seguita nella sua dottissima Monografia antropologica della Grecia antica e moderna, brachicefali, salvo quelli rappresentati dalle fig. 4. 8. Tav. 1. che sono dolicocefali, e gli altri due fig. 1-2 ibid. che sono intermedii od ortocefali. Appartengono essi ad individui nostrali o bolognesi sì della città come del contado, dal N. 1 infuori che non saprei a qual gente riferirlo. Aggiugnerò finalmente che in altri 15 cranii forniti di Wormiani posteriori quì per brevità ommessi prevale la brachicefalia.

Essendo dunque la forma loro più spessamente brachicefala che dolicocefa ed intermedia ei pare che i Wormiani occipitali ed interparietali (e dicasi pur anche di quelli delle fontanelle laterali ed anteriore) abbiano ad essere meno frequenti ne' cranii lunghi che nei corti, e che quanto è portata a più alto grado la dolicocefalia, tanto men facile debba essere l' incontrarli. E per verità i cranii dolicocefali da me raccolti o ne sono scarsi o ne mancano, ed il più dolicocefalo di tutti che ha il diametro longitudinale di 210 millim., ed il trasversale di 128, onde l' indice cefalico del Broca è di 61, non ne offre di sorta, ed è meno della sutura sagittale, come d'ordinario ne' Macrocefali, quantunque esso sia di un giovinetto di 14 anni testè morto di febbre tifoidea nello Spedale della Vita. Senza che il cranio dei Negri che è pure eminentemente dolicocefalo, potrebbe venir quì addotto in comprova; essendo che nessuno che io sappia, vi ha trovati Wormiani o all'occipite o frai parietali, od altrove; onde se ne è data come carattere la

totale mancanza, generalmente poi accagionata alla strettezza degli spazi membranosi delle fontanelle e delle suture nel feto, ed alla precoce sinostosi di queste. Certa cosa è che la larghezza, massime poi se eccedente, delle parti membranacee anzidette è condizione giovevolissima alla formazione di Wormiani; imperocchè in quegli spazi membranosi troppo larghi procreansi facilmente de' punti di ossificazione distinti da quelli delle ossa principali finitime, i quali punti che diremo accidentali, crescono in ossa soprannumerarie indipendenti; e cotale maggior larghezza avviene per non andare di pari passo l'ossificazione coll'augumento, o meglio col crescere del volume del cervello, sia questo accrescimento normale o per soverchio liquido, o in altri termini per idrocefalia come già esposi altrove. Che poi la sinostosi possa essere cagione del non apparirne, non son restio a concederlo. Dirò non di meno che in un cranio di donna nostrale di 26 anni eminentemente dolicocefalico, nel quale la fronte è bassa e stretta e la regione occipitale ben sviluppata e larga e prominente, e le suture coronale, sagittale, sfeno-parietali e temporo-parietali quasi affatto scomparse e la parte media della lambdoidea altresì in corrispondenza dell'angolo del medesimo nome, mostransi presso quest'angolo de' piccoli Wormiani fatti a spese dell'angolo posterior-superiore del parietale sinistro aventi il diametro maggiore di 15 a 18 millim., ed uno di eguale grandezza nella parte inferiore della sutura lambdoidea il quale si articola colla porzione mastoidea del temporale. Vero è che la sutura de' primi è quasi del tutto venuta meno; ell'è però anche bene riconoscibile. Potrei addurre qualche altro esempio di cranii dolicocefali sinostotici con Wormiani se non occipitali od interparietali, sì certo di altre parti, esempi che per non andar troppo per le lunghe ommetto, valendo per tutti quello rappresentato dalla fig. 8 Tav. 1.

Non è certo così ne' cranii sinostotici di Negro che mi è stata fatta facoltà di esaminare; ma i cranii di cotesta razza non sono tutti sinostotici. Ne ho davanti due che conservano tutte le loro suture ed appartengono ad indivi-

dui della età di 28 a 30 anni. In uno le suture vere sono tutte ben dentate, nell'altro offrono un misto di dentato e di armonico, e l'armonia tende a prevalere. Il primo è più piccolo, ed ha il diametro longitudinale di 178 millim., il trasversale di 138, onde l'indice cefalico è di 75. Esaminando la sutura lambdoidea ne si para davanti alla distanza di tre centimetri dall'apice dell'angolo lambdoideo nel lato destro un piccolo Wormiano allungato e stretto simile ad uno dei più piccoli fra quelli delineati nella fig. 11 Tav. 1. il quale Wormiano ha il diametro longitudinale di 15 millim., ed il trasversale di 5, e più allo esterno distante da questo un centimetro un altro più piccolo di forma conica colla base che guarda esternamente ed anteriormente, lungo 10 millim., e largo nella maggior largezza da 6 a 7. Alcuno forse dirà non essere cotai minimi attendibili. Vero è che sono minimi, ma di minimi la scienza componesi, e d'altra parte questi minimi hanno tale un' efficacia che ne mettono in guardia dall' accettare per assolutamente vero essere carattere del cranio de' negri la mancanza di Wormiani. Nell'altro teschio non vi han certo vestigi di Wormiani occipitali od interparietali e molto meno della fontanella anteriore, ma hanno ben luogo de' Wormiani molto estesi nel posto delle fontanelle laterali. Questo teschio fu di un bel Negro affricano che faceva parte della banda militare del presidio austriaco di questa città, ed è bellissimo sopra gli altri che mi abbia fin quì veduti. Io ho creduto bene e per questo, e molto più ad illustrazione dei Wormiani ond' è singolare, porgergliene il ritratto in profilo della grandezza naturale nella Tav. 2 fig. 16. Il cranio ha il diametro longitudinale di 191 millim., ed il trasversale di 141, sicchè l'indice cefalico è di 74, ed è più largo e nobile massime nella regione frontale, che misura 55 millim. in larghezza, laddove quella dell'altro Negro è larga solo 45 millim.; senza che in questo è più bassa e piega più presto posteriormente, mentre in quello men fugge in dietro ed è più alta, e la glabella è del doppio più estesa, avendo ella il diametro trasversale di 30 millim. Si divisa poi da tutti gli altri cranii di Negro da me posseduti per una fossetta

circolare della tavola esterna di tutti e due i parietali, situata al terzo posteriore di ciascuno, ed avente il diametro di 20 millim. Queste fossette sono amendue poste simetricamente ad un livello, e distano 45 millim. fra loro. Non saprei significarne la cagione, nè mi perderò in congetture per indovinarla. Ma passando oltre dico, che dei suddetti Wormiani laterali due sono a destra ed uno a sinistra, e di quelli il più grande *a*, *a*, corrisponde alla fontanella laterale anteriore, e giace tra la grande ala dello sfenoide, l'angolo anterior inferiore del parietale sinistro ed il frontale. Ha la figura di una linguetta ed è composto di due porzioni fra loro articolate, una anteriore maggiore, l'altra posteriore minore, le quali insiem prese hanno il diametro più lungo che è orizzontale di 28 millim. L'estremità più larga o più alta che è anteriore ed appartiene alla maggiore, è di un centimetro, e costituisce la base o la radice della linguetta: la minore nel suo principio anteriore misura 5 in 6 millim., e termina posteriormente nell'apice della linguetta. Il Wormiano *b* della fontanella posteriore di questo lato trovasi incastrato fra la metà anteriore dell'angolo posterior-inferiore del parietale e la metà anteriore del lembo articolare superiore della porzione mastoidea del temporale. Ricorda un martello colla testa in avanti. Il maggior diametro che in lui è pure orrizzontale, ha la lunghezza di 15 millim. La testa ha il verticale di 9, il trasversale di 5. Nel lato destro il Wormiano omonimo è quadrilatero e più piccolo, ed è il solo che si mostri da questo lato. Egli è dunque falso che nel cranio dei Negri non si appresentino mai Wormiani, o che siane carattere la totale mancanza.

Poichè si son trovati ne' cranii brachicefali più frequenti i Wormiani occipitali ed interparietali, e s'aggiunga pur delle altre regioni, da sembrare ch' elli prediliggano più questa forma che la dolicocefala, ei potrebbe da taluno farsi ragione, che quanto più i cranii sono brachicefali, tanto più facilmente, od anche sempre, dovessero presentare di quei Wormiani. Ma ne' cranii più brachicefali nostrali aventi un indice cefalico che varia da 90 a 91, non ne ap-

pariscono di sorta. Cotesti cranii, da uno infuori, hanno tutte le loro suture ben aperte e manifeste, ed appartengono ad individui di 30 a 40 anni. Tale brachicefalia portata a sì alto grado ha qualcosa di embrionale, ed io sarei inclinato a contrassegnarla con questo aggiunto chiamandola *brachicefalia embrionale*. Conciossiachè secondo che ho dalla mia ricca collezione embriologica depositata alla pubblica vista nel Museo Anatomico, l' embrione umano, sì certamente il nostrale, e credo sarà pur così nelle altre razze, è piano nella regione posteriore del cranio e brachicefalo per eccellenza, nè passa, laddove avvenga, alla forma intermedia od ortocefala, ed anche alla dolicocefala se non lungo il corso del periodo fetale e dopo la nascita. Lo che conviene colla direzione dello sviluppo della vescichetta cerebrale anteriore o degli emisferi cerebrali, i quali a poco a poco prolungansi allo indietro per coprire il cervelletto, ed oltre questo ancora nella dolicocefalia. Noterò quì di volo, che ciò potrebbe essere di qualche peso nella questione attualmente agitata se gli uomini primitivi furono brachicefali o dolicocefali.

Ne' cranii brachicefali di altre genti non ho incontrati Wormiani nelle regioni occipitale ed interparietale e neppure in altre parti. Ma io ne posseggo ben pochi, ed a tre soli riduconsi, uno di Slavo, un altro di un soldato Svizzero di Neufchatel, ed un terzo di Zingano (Joàn Ziganu) avuto dalla gentilezza di uno degli Onorevoli Medici dello Spedale d' Ibraila, l' Eccelmo Sig. Dott. Gallucci per le premure fattegli dal nostro chiarissimo Collega Prof. Capellini, il quale ha pure arricchito il Museo Anatomico col prezioso dono di un teschio di Mandan, ond' io di molto gli so grado e grazia. Questi cranii sono tutti e tre sinostotici, ed il meno sinostotico è il primo, che trassi dal cadavere di un soldato austriaco di 25 in 26 anni. In questo cranio la sinostosi ha invasa la sutura lambdoidea in corrispondenza dell' angolo del medesimo nome, il terzo posteriore della sutura sagittale, e la coronale nel quarto inferiore di ciascun lato. Cotesto grado di sinostosi conviene con quello del cranio brachicefalo sinostotico nostra-

le indicato per innanzi. Il cranio dello Svizzero poi, che aveva 38 anni circa di età, va meno della sutura lambdoidea, della sagittale, delle laterali sinistre e della parte inferiore della coronale da ambidue i lati, aperto essendone il restante, non che le suture laterali destre. Quello infine dello Zingano, che conta 54 anni di età, è il più sinostotico di tutti, essendo che dalla sutura temporo-parietale sinistra infuori, le altre sonosi tutte pienamente dileguate. Questi cranii e gli altri della mia collezione, eccetto uno nostrale che è veramente piccolo, sono singolari per molta larghezza ed anche per altezza. Metteva conto notare tutte queste particolarità di cotali cranii, perocchè è detto che ne' cranii larghi e corti le suture trasversali sole scompajono, rimanendo la sagittale e le laterali. Sembrami per l' esposto che questa teoria sia troppo esclusiva.

La genesi de' Wormiani occipali ed interparietali è, come quella degli altri, facile ad intendersi. Essendo di solito larghi i cranii che li presentano, ed importando codesta larghezza una corrispondente larghezza negli spazi membranosi della sutura sagittale e della fontanella posteriore, si ha in ciò la condizione più favorevole per la procreazione di quei Wormiani, secondo che già ho addietro significato. Nella regione lambdoidea dell' occipite hanno poi altre due ragioni che ne agevolano viemeglio la formazione, ed una è riposta nel modo primitivo di sua composizione, conciossiachè cotale porzione si forma, secondo che notò Kerckringio, per quattro germi ossei almeno, e come ha perfettamente conosciuto G. F. Meckel, fin per otto. Basta che l' estendersi della ossificazione in alcuno di questi germi proceda più lentamente che negli altri per cagioni non sempre escogitabili, e di fatto si avrà un ossetto distinto, un ossetto soprannumerario, un Wormiano occipitale. L' altra ragione è il retrospignere che fanno i lobi posteriori del cervello col loro sviluppamento ed incremento la metà superiore della detta regione dell' occipite allontanandola da' parietali e rendendola vieppiù sporgente, e di vero chi ben avvisa, trova ne' cranii che offrono ragguardevoli Wormiani occipitali, risaltar molto l' occipite in corrispondenza di quei lobi.

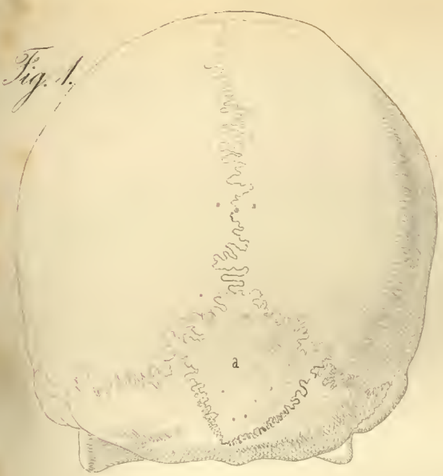
Chiudo questa mia con una domanda. La presenza dei Wormiani divisati indica ella un perfezionamento, una superiorità del cranio che li presenta o del cranio umano, ovvero il contrario? Alcun potrebbe sentirsi inclinato a crederlo un indizio veramente di superiorità affidandosi all' essere soprattutto ne' cranii larghi e grandi più frequente l' incontrarli. Rammenti però che i Wormiani occipitali ed interparietali, e si aggiungan pur quelli della fontanella anteriore, hanno altresì luogo negli animali bruti, anzi i primi vi spesseggiano: lo che potrebbe smentire il supposto perfezionamento, la supposta superiorità, e indicare una meno perfezione, una inferiorità, o come dicono, una tendenza animale.

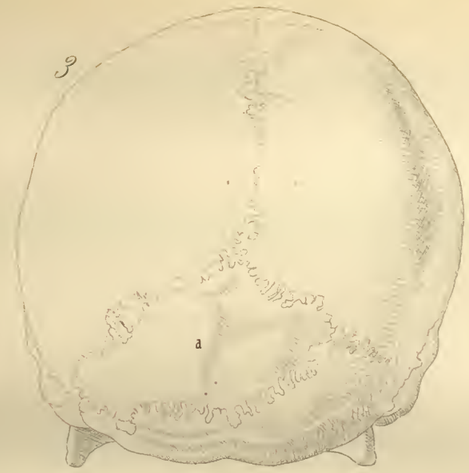
Bologna il 20 *Febbraio* 1868.

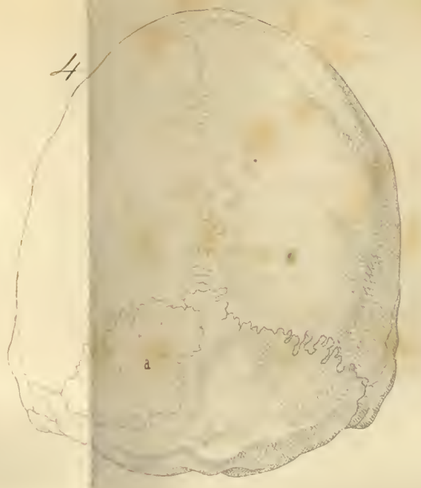
LUIGI CALORI

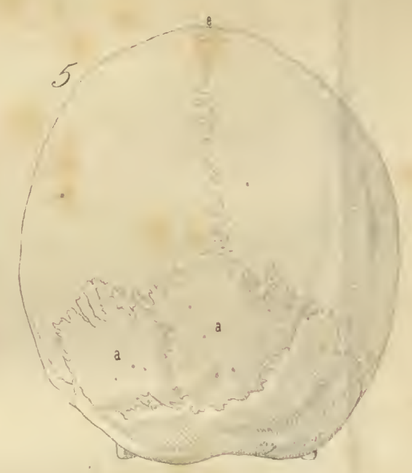
L. Calori. Wormiani occipitali ed interparietali. Tav. I

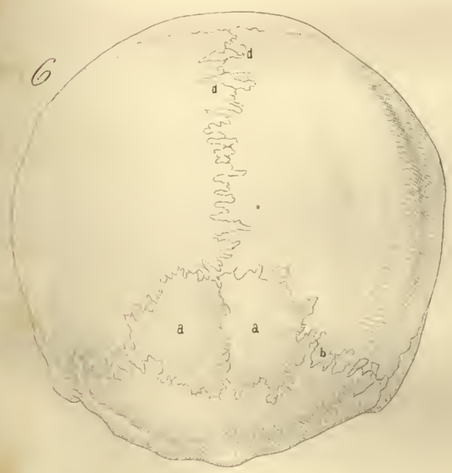
Fig. 1.

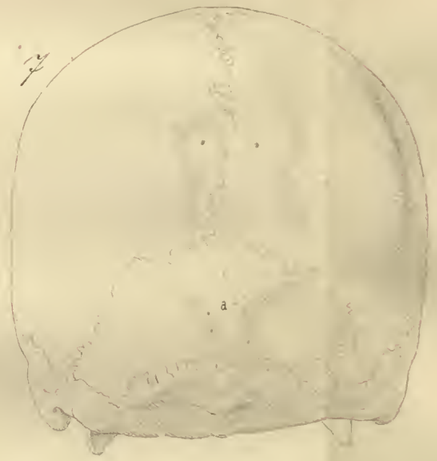


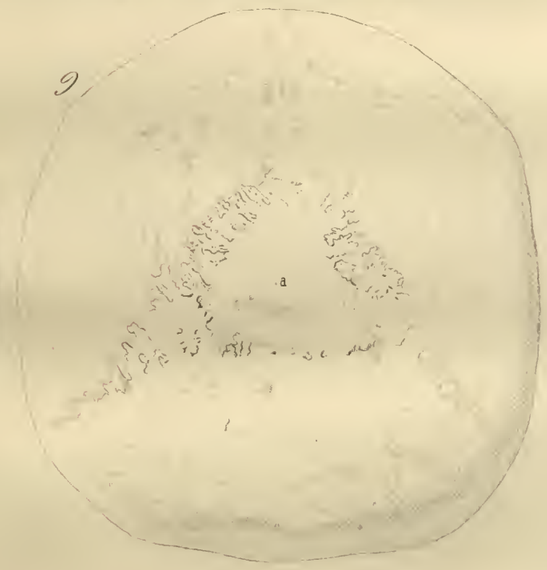


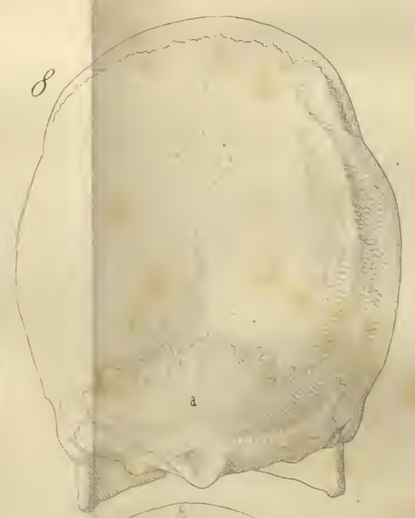


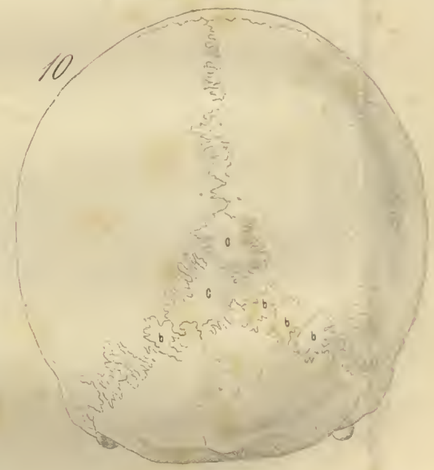


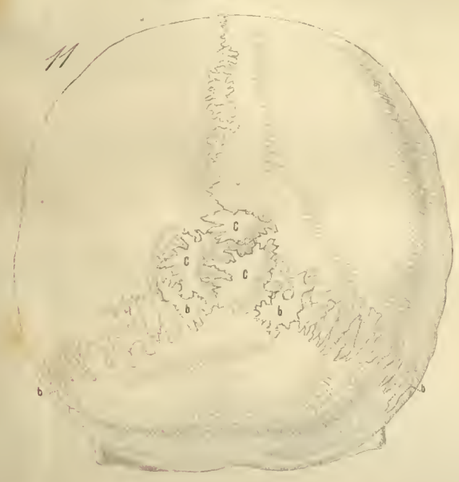


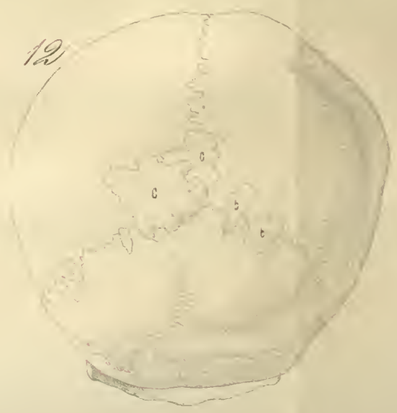


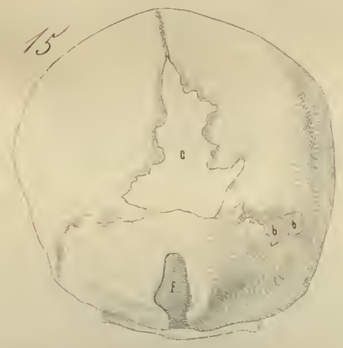


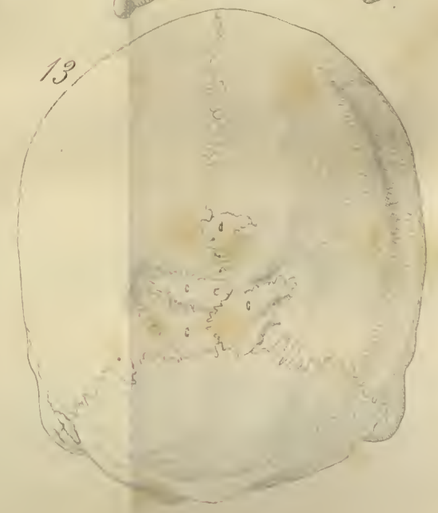


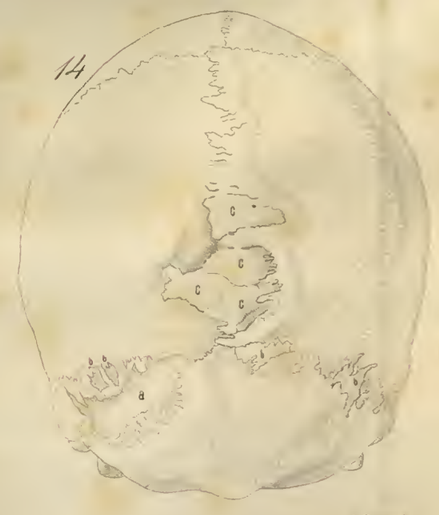












C. Bettini dis.e dal vero ed ins.

Lit. G. Thumb

L. Calori. Wormiani delle fontanelle laterali del cranio di un Negro. Tav. II.

Fig. 16.

C. Bettini dis.ª dal vero e in pietra

Lit. G. Thumb.

GIACIMENTI PETROLEIFERI

DI

VALACCHIA

E LORO RAPPORTI COI TERRENI TERZIARI

DELL'ITALIA CENTRALE

MEMORIA

DEL PROF. CAV. GIOVANNI CAPELLINI

(Letta nella Sessione 9 Gennaio 1868.)

Nell' Agosto del 1864 invitato a studiare alcuni giacimenti di petrolio in Valacchia, non esitai ad accettare sperando aver modo di istituire qualche confronto fra i Carpazi e gli Apennini.

Intraprendendo un viaggio verso l' oriente, era mia intenzione di visitare non solo i Principati danubiani ma anche la Bessarabia ed una parte della Crimea; e dalle rive del Mar nero divisavo recarmi su quelle del Caspio per studiare i fuochi pei quali è celebre la penisola di Bakù. Avevo tracciato il mio itinerario, mi ero provvisto di quanto poteva abbisognarmi in un viaggio che ritenevo difficile e disastroso, e mi pareva che nulla dovesse attraversare il mio progetto; ma arrivato a Costantinopoli soltanto verso la metà di Ottobre, consigliatomi con persona pratica di viaggi nelle regioni che intendevo di visitare, mi accorsi di non aver calcolato che partendo dalla Valacchia sul finire di autunno, la cattiva stagione mi avrebbe sorpreso nelle steppe Caspio-Caucasiche affranto dalle fatiche, solo

e senza la risorsa di conoscere nè il turco nè il persiano nè il russo, e mi decisi a retrocedere.

Dei risultamenti di quella mia prima escursione nei Principati feci cenno in un rapporto pubblicato a Londra per cura della *Wallachian Petroleum Company* (1), e sei mesi dopo tornando a visitare i medesimi luoghi, ebbi l' opportunità di ampliare e rettificare le note che finora non mi ero deciso a pubblicare, sperando sempre di rivedere i Carpazi ed anche di poter compiere il mio primo progetto.

Nel frattempo il professore Coquand percorreva i giacimenti di petrolio della Moldavia e di una parte della Valacchia, ed il prof. Ansted dopo essersi recato a Bologna, sperando che potessi avere un permesso per accompagnarlo in Oriente, visitava quelli della Crimea e delle steppe caucasiche. I due geologi arrivavano a quelle stesse conclusioni che, per la maggior parte, erano accennate nel mio rapporto come resultamento di un rapido studio dei terreni petroleiferi di Valacchia; e poichè dalle note da essi pubblicate (2) mi sono persuaso che oltre a ricordare ciò che pel primo avevo pubblicato mi restavano non poche cose da aggiungere, mi accinsi a redigere questa Memoria la quale spero verrà accolta favorevolmente se mi riescirà chiarire che vi sono stretti rapporti fra la geologia dei Carpazi e quella degli Apennini, e che in una delle due catene spesso mancando o non essendo abbastanza chiaro ciò che si trova facilmente nell' altra, lo studio degli uni si completa agevolmente con quello degli altri.

---

(1) CAPELLINI G. On the Petroleum districts in Wallachia ecc. ecc. London 1864.

(2) ANSTED D. E. On Mud volcanoes of the Crimea, and on the relation of these and similar phenomena to deposits of Petroleum. London 1866.

COQUAND H. Sur les gites de petrole de la Valachie et de la Moldavie et sur l' âge des terrains qui les contiennent. *Bull. de la Soc. geol. de France.* Deux. série T. XXIV. Paris 1867.

Dopo avere accennato l' origine e lo scopo del mio viaggio in Valacchia, tenendo conto di quanto ebbi occasione di osservare, non ometterò di istituire confronti per far conoscere i rapporti cronologici fra i terreni petroleiferi dei Principati e quelli della Crimea e di una gran parte d' Italia. E poichè se volessi seguire l' ordine stesso in cui suppongo che i diversi fenomeni si sieno succeduti nel tempo, sarei obbligato a procedere saltuariamente; non trascurando di ravvicinare fra loro quelle cose che hanno più stretti rapporti, nella esposizione non mi allontanerò gran fatto dall' ordine seguito nelle principali escursioni.

SUI GIACIMENTI PETROLEIFERI

di Valacchia

Chi parte dall' Italia centrale per recarsi in Valacchia, d' ordinario preferisce passare per Vienna, e proseguendo per strada ferrata attraverso l' Ungheria e fino a Bazias, ivi si imbarca a bordo di uno degli eleganti vapori della Compagnia Loyld.

Ometterò di parlare delle rive del Danubio interessanti sotto ogni punto di vista, ed accennerò soltanto che oltrepassato quel tratto in cui il fiume scorre incassato fra le rupi d' onde hanno origine anche le rapide conosciute col nome di *Porte di ferro*, ed in ispecial modo fra Orsowa e Porto Severino, il Danubio mi ricordava il Missouri.

La steppa che si stende sulla riva sinistra, i banchi di sabbia, le acque giallognole, i pellicani mi ricordavano alcuni bei giorni di un anno addietro; ma volgendo lo sguardo alla riva destra, i minaretti che di quando in quando abbellivano il paesaggio, dissipavano ogni illusione.

Dovendomi recare a Bukarest, conveniva scendere a Giurgewo che trovasi di faccia a Rustchuck, città turca fortificata sulla riva destra del fiume; vi giungemmo 36 ore dopo aver salpato da Bazias, e questa volta mi increbbe di sentirmi annunziare che eravamo al porto.

A Giurgewo le più recenti alluvioni del Danubio ricoprono una specie di sabbia argillosa giallognola, la quale con potenza variabile si stende uniformemente fin quasi al piede dei Carpazi e costituisce il suolo delle steppe. Inferiormente a questa specie di *loess* si trova un conglomerato che, alla sua volta, riposa sopra argille turchinicce visibili anche lungo il corso dell' Argis che è d' uopo attraversare per arrivare a Bukarest. Fra Bukarest e Ploesti, ove era il mio quartier generale, la steppa presenta leggere ondulazioni che resultano dalla sabbia giallognola già ricordata e forse non sono altro che antiche dune che si formarono prima che le sabbie fossero ricoperte dalla vegetazione. Se partendo da Ploesti ci dirigiamo ad oriente, attraversando di nuovo la steppa ma quasi ad angolo retto con la direzione seguita venendo da Giurgewo, percorsi circa 120 chilometri si ritrova il Danubio a Ibraila, uno dei porti più importanti per il commercio dei cereali. Questa seconda traversata permette di completare lo studio geologico della prateria, poichè ivi abbondano stagni e laghi salati, ed invece del terreno sabbioso giallognolo troviamo un terriccio nerastro comunissimo anche nel mezzogiorno della Russia ove è conosciuto col nome di *tschernozem* (terreno nero).

In Valacchia questo interessante terreno in generale riposa sopra le argille turchine già ricordate, formando uno strato talvolta della potenza di un metro, e presso Ibraila è ricoperto dalle alluvioni recenti; in Russia ricopre argille giurassiche dal cui rimaneggiamento Murchison, Verneuil e Keyserling fanno dipendere il terreno nero.

Schmidt (1), Hermann, Petzholdt (2), hanno sostenuto l' origine esclusivamente minerale del *tschernozem* e ne hanno fatto l' analisi per giungere a scoprire la causa della fertilità che lo caratterizza; Eichwald invece (3) con-

(1) *Bull. scient. dell' Accad. delle Scienze di Pietroburgo* p. 163. T. VIII. N.° 11-12.

(2) *Bull. scient.* l. c.

(3) EICHWALD D' Lethæa rossica p. 489 e seg.

sidera quel deposito come un prodotto torboso formatosi in seno alle acque stagnanti che un tempo dovettero ricoprire tutta quanta la steppa, e delle quali i laghi e stagni che ancora vi si incontrano altro non sarebbero che gli ultimi avanzi. Benchè l' origine minerale del terreno nero sia sostenuta da geologi valentissimi, pure l' opinione di Eichwald mi pare preferibile, poichè ci spiega la presenza di questo terreno nei luoghi ove abbondano i laghi, e sovratutto in vicinanza di questi, e ci rende conto della quantità di sostanze carboniose che vi si incontrano, le quali secondo alcune analisi non sono meno del 7 %. Queste considerazioni ricevono un' ampia conferma dalle ricerche di Ehremberg che vi scoprì numerose specie di diatomee, frammenti di graminacee e spugne lacustri. Riguardo poi alla fertilità che distingue il *tschernozem*, per cui ove è abbastanza asciutto per poter esser solcato dall' aratro non occorrono nè ingrassi nè correttivi, Eichwald fa osservare che ciò si verifica soltanto allorchè riposa sopra argille le quali costituendo uno strato impermeabile ritengono l' umidità, mentre avviene diversamente se il fondo è sabbioso o se le argille sono fratturate e lasciano correr l' acqua troppo profondamente. Dissi che la traversata da Ploesti a Ibraila offriva interesse anche per lo studio dei laghi salati, ed infatti può dirsi che questi e le praterie salate sono la caratteristica della steppa che si estende fra la Jalomitza, il Danubio ed il Sereth, all' estremo confine orientale fra la Valacchia e la Moldavia.

In autunno anche a grande distanza è facile riconoscere ove il suolo è impregnato di sale, poichè le salsole e le altre piante che prosperano presso i laghi salati, con la tinta rossastra delle loro fogliette ne annunziano la presenza nella prateria che rivestono; infatti se la bella stagione dura da qualche tempo, il terreno ove vegetano le Salsole le Anabasis ecc. si trova coperto da croste formate da aggruppamenti di piccoli cristalli che scintillano come altrettanti diamantini.

Per i laghi e praterie salate non si può a meno di riconoscere uno stretto rapporto fra le steppe di Valacchia,

quelle di Bessarabia, le steppe Caspio-Caucasiche e il deserto di Sahara. Nella gran steppa africana i laghi salati portano il nome di Chott o Schott, e sono stati illustrati anche recentemente da Desor e Martin (1); se ivi gli strati impermeabili non fossero troppo profondi le sabbie mobili si coprirebbero di vegetazione e l'aspetto attuale del Sahara si muterebbe presto in quello che presentano le steppe valacche e russe.

Questi rapporti che si apprezzano anche maggiormente quando si riconosce la contemporaneità di queste immense pianure, inducono ad ammettere le stesse considerazioni per rendersi conto dei laghi salati che vi si incontrano, ed anche per questo, come per il terreno nero, ci troviamo in presenza di opinioni discordi. Vi ha chi considera i laghi salati delle steppe e del deserto come antiche porzioni di mare, ed altri ne fanno derivare la salsedine dalla natura delle rocce in cui sono scavati i bacini dei laghi stessi.

La elevazione alla quale si trovano attualmente i laghi salati e la quantità di sale che da alcuni si estrae, specialmente in Crimea, senza che si verifichi per ciò un relativo impoverimento delle loro acque, sta contro il primo modo di vedere; ma neppure la seconda ipotesi credo si debba accettare esclusivamente, poichè se in alcuni casi abbiamo importanti masse di salgemma che fanno parte delle argille nelle quali sono scavati i bacini dei laghi salati, spesso dobbiamo ammettere il concorso di sorgenti che attingono gli elementi salini da strati abbastanza profondi. Fra i laghi che ebbi occasione di esaminare in Valacchia, segnatamente nella regione sopraccennata, mi piace ricordarne uno che mi pare appoggi grandemente la mia ultima osservazione.

Il laghetto di cui intendo far parola si trova a mezzo-

---

(1) DESOR Aus Sahara und Atlas. Wiesbaden 1865.
MARTIN CH. Tableau physique du Sahara oriental. *Revue des deux mondes* 1864.

giorno di Ibraila ad un chilometro circa dal monumento Rosescù, e viene indicato col nome di *Balta sarata*. Il terreno nero ne costituisce il bacino e si estende largamente all' intorno, e le solite piante dei generi *Salsola*, *Anabasis*, *Sueda*, ricoprono gran parte della prateria; in prossimità dell' acqua quelle pianticcine sono ingemmate di cristallini di epsomite, ed ogni piccola pozzanghera è un vero nido di cristalli lunghi talvolta parecchi centimetri. I buoi che pascolano nelle vicinanze di *Balta sarata* si avvicinano a quello specchio d' acqua, forse sperando trovarvi una soluzione di sal marino, e le loro orme impresse profondamente nel terreno nero, presto si riempiono d' acqua satura di epsomite che non tarda a cristallizzare; dal fondo del lago si possono avere cristalli di parecchi centimetri di lunghezza.

L' esistenza di laghi con epsomite a non molta distanza da altri contenenti sal marino, mi pare non sia difficile a spiegarsi ammettendo, che i sali vi sieno portati da sorgenti le quali risalgono da profondità diverse e dopo aver lambito terreni diversi; mentre mi pare improbabile che da una stessa roccia dipendano alcuni laghi con epsomite ed altri con sal marino. Che se è vero che il salgemma contiene spesso una certa quantità di epsomite, la quale anzi in alcune miniere di Germania si mostra efflorescente sul minerale tagliato da qualche tempo, sappiamo altresì che le stesse efflorescenze si notano nelle argille scagliose del Bolognese e nelle argille plioceniche del Bolognese e Senese (1); e gran quantità se ne ottiene da certe rocce serpentinose in decomposizione, per le quali basterà citare ad esempio quelle del Monte Ramazzo presso Genova. In Valacchia non mi è occorso di trovare rocce dal cui la-

(1) BALDASSARI DOTT. G. Osservazioni sopra il sale della creta, ecc. ecc. Siena MDCCL.

BROCCHI G. B. Conchiologia fossile subapennina, Vol. I. pag. 226. Ediz. Silvestri Milano 1843.

CAPELLINI G. Delfini fossili del Bolognese. Mem. dell' Accad. delle Scienze dell' Istituto di Bologna, Serie II. T. III. 1863.

vaggio si possa far derivare direttamente la gran quantità di epsomite che si riscontra a *Balta sarata* e si trova anche in altri laghi da me non visitati; ma neppure siamo autorizzati a far derivare quel sale dalle rocce in cui è scavato il bacino del lago e dalle stesse masse di salgemma dalle quali dipende la salsedine di altri laghi fra Ibraila e Buzeo p. e. a Cocona.

Dopo avere accennato quanto di più interessante ebbi ad osservare percorrendo le steppe Valacche in diverse direzioni, ritorno a Ploesti per studiarne i dintorni e specialmente quei luoghi che hanno una importanza industriale.

Sortendo da Ploesti per la via di Kronstadt, percorse poche miglia e deviando a destra si trovano le colline di Tzinta e Dâmba; due importanti giacimenti di petrolio divisi fra loro dal rio Dâmba. Verso le steppe, cioè nel lato meridionale, queste colline sono precedute da quelle di Baicoui, che sono ancor meno elevate e si confondono gradatamente con la steppa, in cui, inferiormente ad un sottil manto di terriccio e sabbia argillosa, si trova un deposito ciottoloso messo allo scoperto in vicinanza della strada perchè utilizzato come ghiaia.

Se questo deposito ciottoloso s' abbia a considerare come post-terziario, ovvero sia decisamente pliocenico, non mi par facile di decidere; in ogni modo giova notare che va distinto da altro conglomerato quarzoso che ricopre le argille turchine di Tzinta e si trova anche a Baicoui, poichè questi ha analogia con il *schotter* del Bacino di Vienna e i conglomerati silicei del pliocene superiore nella provincia di Bologna.

A Dâmba manca il conglomerato, l' argilla turchina alla profondità di 14-16 metri si fa più scura, e diventa bituminosa e presenta vene di sabbia nelle quali è annidato il petrolio; nella parte superiore di questa argilla nerastra e scagliosa si trovano frammenti di *Cardium Verneuilli*, Desh; *C. edentulum*, Desh; *Dreissena subcarinata*, Desh; qualche frammento di lignite torbosa pure con resti di Dreissena.

A Tzinta si hanno a un dipresso le stesse cose notate

a Dâmba, ma quel terreno è molto sconvolto, e ad uno stesso livello e in grande prossimità non sempre si ritrova lo stesso piano, il che spiega la vicinanza di pozzi sterili e con acqua salata, ed altri ricchissimi di petrolio. In generale alla profondità di quattordici metri circa, anche a Tzinta si incontrano le prime vene sabbiose petroleifere intercalate nell' argilla; però, per le ragioni poc' anzi accennate, qualche volta si scende ventiquattro metri con poco profitto, oppure a sette od otto metri sotto il suolo si trovano amigdale di salgemma che d' ordinario sta inferiormente alle argille petroleifere.

Il 16 Settembre 1864, quando per la prima volta visitai i lavori di Tzinta, trovai che il pozzo allora segnato col N° 8 era profondo venti metri e se ne estraeva argilla con resti di *Cardium*; qualche giorno dopo si trovò una vena di sabbia ed un fiume di petrolio, cosa inaspettata atteso il prodotto che si otteneva da alcuni pozzi distanti appena tre o quattro metri. Giova osservare che i resti organici a Tzinta furono sempre trovati nella porzione di argilla sabbiosa che precedeva di poco le vene petroleifere, e spesso nello stesso piano si incontrarono anche resti di lignite e piccole masse di vera ozocerite. In vicinanza dei lavori principali, si vedono le tracce di una salsa la cui attività pare non fosse spenta quando si cominciarono le scavazioni.

Da Tzinta passando a Baicoui troviamo che il conglomerato a elementi quarzosi abbonda talmente di ossido di ferro, da poter ritenere per certo che esso ricopra qualche ammasso di limonite. A Baicoui il salgemma è pure in maggior quantità che verso Tzinta, e vi ha un grazioso lago salato scavato nelle argille salifere che alternano con strati nei quali oltre il sale vi ha gesso fibroso come si può vedere anche lungo il rio Tzinta; questo lago è citato anche da Coquand che lo considera come un bell' esempio per rendersi conto della salsedine di tutti quanti i laghi salati Moldo-Valacchi. Nelle argille salifere di Tzinta e Baicoui ho trovato il *Cardium littorale* Eich; frammenti di *Dreissena*, resti di *Paludina acuta* Drap; il *Pisidium*

priscum Eich, ed un *Pisidium* che per le dimensioni è più del doppio del *P. priscum*.

A settentrione delle colline di Tzinta per breve tratto mancano i conglomerati, ma poscia appaiono di bel nuovo e con notevole sviluppo. Questi conglomerati diversificano un poco da quelli che ho già avuto occasione di ricordare, ed offrono grande analogia con certi depositi littorali pliocenici dei quali abbiamo splendidi esempi nella provincia di Bologna; fra i diversi luoghi da me esaminati, per lo studio di questo conglomerato, merita di esser ricordato Mogureni di cui ha fatto cenno anche il Coquand, al cui lavoro possiamo riferirci in proposito. A quattro chilometri da Tzinta attraversai il torrente Mislia, e raggiunto il torrente Doftanitza mi internai in una valle che da esso prende suo nome; ed attraversando sempre i soliti conglomerati ai quali scorgevansi qua e là sottogiacenti argille sabbiose giallognole e turchinicce, penetrai nel cuore della valle.

Il torrente Doftanitza ha sua origine presso il paese di Bustinari, e dopo aver percorso un certo tratto dirigendosi da ponente a levante, si piega e seguita con una direzione NO a SE, come si verifica fra Scorzeni e Bordeni. La valle che porta il nome del torrente può dirsi circoscritta dalle cime di Rotunda, Macesci mare, Bustinari, Micucului, e ad ogni passo viene indicata con nomi secondari senza che sia facile il rendersene ragione; gli scavi più importanti per il petrolio sono conosciuti coi nomi di Bordeni superiore, Bordeni inferiore, Postelnic, Scorzeni superiore e inferiore, Camarasc, Odeasca.

A Bordeni trovai una casa appartenente alla compagnia valacca, e poichè essendo situata sovra un poggetto dominava la valle inferiore, e per altre ragioni facili ad immaginarsi, mi parve una reggia. A poche diecine di metri dal mio alloggio potevo ammirare una salsa abbastanza attiva che occupa quasi il centro della valle; attorno alla salsa e a distanze diverse si vedevano gallerie e pozzi nei quali si era trovato acqua salata e petrolio.

La salsa di Bordeni ha l' aspetto di una pozzanghera

con una superficie di pochi metri quadrati in cui gorgoglia una straordinaria quantità di gas. Croste formate da cristallini cubici imbiancano la sabbia melmosa delle rive e svelano la presenza del salmarino nell' acqua della salsa; le piante che prosperano tutto attorno sono quelle stesse che già osservammo attorno ai laghi delle steppe. Sull' acqua galleggia un petrolio denso trascinato insieme all' acqua salata ed al gas, e lo stesso minerale fu trovato in copia, in un pozzo vicinissimo alla pozzanghera e profondo appena pochi metri. Il gas che gorgoglia nell' acqua forza anche il suo passaggio attraverso il terreno sabbioso melmoso, e determina la formazione di piccoli coni che si aprono alla sommità e danno sfogo al gas per un tempo più o meno lungo. Avvicinando una fiamma si riconosce che il gas è idrogeno carbonato, e per mezzo di un bastone bucando quel terreno fino alla profondità di venti o trenta centimetri, ne ottenni un centinaio di getti di gas che vidi ardere simultaneamente con fiamme lunghe da cinque a dieci centimetri. Il terreno cedevole e l' acqua di infiltrazione ostruendo i condotti aperti artificialmente, dopo poche ore quelle fiammelle per la maggior parte erano spente.

Esposto così brevemente alcune delle osservazioni fatte a Bordeni, riservandomi a tornare altra volta su questo argomento, continuerò la mia escursione nella valle Doftanitza.

I conglomerati costituiscono uno strato di potenza variabile che occupa la porzione inferiore della valle e si mostra discordante con le rocce più antiche sottogiacenti. Presso la salsa questo deposito si assottiglia ed inclina leggermente verso il sud; nella porzione più profonda e meno incoerente si trovano zolle di pisasfalto che ricorda la elaterite e che non si stenta a riconoscerlo come prodotto dalla ossidazione del petrolio avvenuta anteriormente al depositarsi dei ciottoli del conglomerato coi quali le zolle bituminose furono meccanicamente trasportate.

Immaginiamo del petrolio che da una ricca sorgente venga riversato in un laghetto o pozzanghera qualunque;

restando per lungo tempo in contatto dell' atmosfera perderà gran parte dei principj volatili e si convertirà dapprima in catrame e poscia in pisasfalto, il quale in occasione di grandi piene potrà essere esportato e deposto insieme alle ghiaie e sabbie grossolane che fanno parte dei conglomerati. Se si volesse tener conto soltanto di ciò che accade anche nelle salse attuali, si potrebbe supporre che le zolle di pisasfalto si formassero separatamente in piccole pozzanghere ove si accumulavano piccole quantità di petrolio che condensandosi lasciava sul terreno altrettante focacce, talvolta di pochi centimetri di diametro, le quali in seguito venivano esportate dalle acque torrenziali che invadevano l' area ove quel fenomeno si manifestava. Coquand studiando la salsa di Buzeo ha potuto rendersi conto della formazione di questo bitume per un processo analogo all' ultimo indicato e che in piccola scala osservai nella salsa di Bordeni; e con poca poesia, ma con molta verità, dice che il bitume vischioso forma focacce spongiose che ricordano le bovine.

Dissi che a non molta distanza della salsa di Bordeni vi sono pozzi petroleiferi, ora aggiungerò che in media sono profondi trenta a quaranta metri, attraversando sabbie giallognole e turchiniccie, argille turchine ed argille petroleifere, nelle quali raccolsi frammenti di conchiglie riferibili ai generi *Unio*, *Paludina*, *Cardium*. Gli strati superficiali inclinano verso nord-est, secondando così la pendenza stessa della valle, la quale, se si dovesse tener conto soltanto dei depositi più recenti, si dovrebbe considerare come costituita da un sinclinale; mentre facendo astrazione dai conglomerati e da alcuni strati argillosi, bisogna ammettere che si tratta di un anticlinale, almeno per una parte.

La fig. I. rappresenta una sezione sulla sinistra del

Fig. I.

Sezione lungo il rio Doftanitza

a. Conglomerati con zolle di bitume
b. Argille salifere e petroleifere
c. Serie alternante di argille e arenarie bituminose
d. Sabbie conglutinate

torrente, e per esso si possono apprezzare i rapporti fra i conglomerati, le argille petroleifere con resti di conchiglie d' acqua dolce, ed una serie di mollasse, sabbie e argille petroleifere che ritroveremo nella porzione superiore della valle; la salsa di Bordeni si trova in corrispondenza di una faglia per la quale la serie *d c* si trova in uno stesso piano con il gruppo argilloso *b* incontrastabilmente più recente.

A Scorzeni ebbi l' opportunità di visitare alcune gallerie che supplivano alla mancanza di sezioni naturali; la più importante (il N.° 3.) si trovava a Scorzeni superiore, aveva una lunghezza di oltre ottanta metri ed era orientata Sud 20° Est, Nord 20° Ovest. Gli strati inclinati di circa 60° immergevano verso nord-nord-ovest, quindi percorrendo la galleria ritrovai la seguente serie litologica a partire dalla roccia più antica attraversata.

Dalla foce della galleria

1°	Argilla e sabbia impastate insieme - - -	m.	12, 00
2°	Sabbia giallognola - - - - - - - - - -	»	4, 00
3°	Sabbia con poca argilla - - - - - - - -	»	13, 00
4°	Argilla scagliosa indurata con traccie di ferro	»	6, 00
5°	Sabbia gialla - - - - - - - - - - - -	»	17, 00
6°	Alternanza di sottili strati di sabbia ed argilla	»	3, 00
7°	Argilla grigiastra con lignite e strati alternanti di sabbia e argilla turchina - -	»	24, 00
8°	Argilla scagliosa petroleifera - - - - -	»	?

A levante di questa galleria vi ha un piccolo rio, lungo il quale ritrovai una parte della serie stratigrafica sopra accennata, e vi scoprii porzione del gruppo più giovane che consisteva in marna schistosa con resti indecifrabili di insetti.

Tenendo conto della inclinazione delle rocce nella sezione precedente lungo la Doftanitza, si capisce che nella galleria percorsa gli strati inclinano in senso inverso, e per conseguenza la valle superiore che porta anche il nome di *Doftanitza mare*, ossia la grande, è scavata in un vero anticlinale.

I pozzi petroleiferi di Camarasc sono in grande prossimità di una faglia, per cui le testate di una serie di rocce più recenti di quelle che occupano il fondo della valle costituiscono una balza, alla quale ne corrisponde altra nel lato opposto. La faglia, e per conseguenza la valle, è diretta da EEN verso OOS, e gli affioramenti degli strati presentano una bella alternanza di mollasse compatte e schistose e schisti argillosi sormontati da una serie di rocce più recenti. Studiando una parte di quelle rocce lungo un botro ad oriente della galleria N° 1 Scorzeni vi notai schisti bituminosi intercalati con mollasse grigie talvolta esse pure con bitume; dagli schisti vidi sgorgare una piccola sorgente solforosa lattiginosa proveniente, senza dubbio, da piriti in decomposizione che altrove riscontreremo in schisti analoghi.

L'enorme quantità di idrogeno carbonato che riempiva la galleria, ed aveva già dato luogo a parecchi disastri, non mi permise di visitarla neppure giovandomi della lampada di sicurezza; superiormente alla galleria e sullo stesso allineamento il terreno presentava una leggera depressione in forma di piccolo cratere del diametro di circa due metri. Sceso in quella depressione ove era facile constatare lo sprigionamento di gas attraverso le numerose fenditure delle rocce, per accertarmi che quel gas fosse lo stesso che riempiva la galleria vi avvicinai una fiamma; il gas infatti si accese con leggera esplosione e la fiamma si propagò rapidamente all' intorno sollevandosi con violenza,

come accade allorchè si accendano i fuochi della Porretta, di Velleia, di Barigazzo ecc., coi quali si può identificare non solo quello di Scorzeni, ma gli altri tutti che si riscontrano in Valacchia, in Crimea, presso Tiflis e a Bakù, ove simili fuochi sono oggetto di culto speciale.

Provata per un momento la emozione di vedermi circondato dalle fiamme non tardai ad avvisare al modo di escirne illeso, quindi cominciai a lanciar sabbia contro le screpolature per le quali il gas sgorgava e così riescii a dividere e soffocare il fuoco. Qui mi importa far rimarcare che nella galleria di cui ho poc' anzi fatto parola erano state tagliate ricche vene petroleifere, e dopo la scavazione della galleria ed in conseguenza degli attivi lavori per l' estrazione del petrolio nelle vicinanze, lo sviluppo del gas era notevolmente diminuito, per quanto mi assicurarono persone degne di fede che anteriormente avevano visitato quella sorgente gassosa.

Prima di abbandonare il lato settentrionale della valle, visitai Odeasca e trovai che da alcuni pozzi per ricerche di petrolio si estraeva una marna cenerina che si potrebbe confondere con le marne superiori mioceniche del Bolognese, ed in particolare con quelle di Luminaso presso il Sasso, ove insieme ad altri fossili si trova lo *Spatangus Paretii* che può ritenersi come il fossile loro caratteristico. Le stesse marne, ma di colore un poco più biancastro, in altra occasione le riscontrai anche a *Valeni de Munte* e queste sono anche meglio paragonabili con quelle della prima zona miocenica del Bolognese. La marna indicata passa alla mollassa e spesso alterna con essa, e nelle colline che circondano la valle Doftanitza si trova superiormente alla serie delle vere mollasse alternanti con schisti bituminosi che riposano sopra arenarie argillose a sottili foglietti ondulati ed argille nerastre schistose petroleifere. Queste ultime rocce, sconvolte, disordinate e miste ad altri elementi occupano la valle propriamente detta e danno luogo a lavine che assumono l' aspetto di ghiacciai di fango. Benchè incontrando forme litologiche e fenomeni coi quali già ero abituato, mi riescisse facile di stabilire la cronologia

approssimativa dei terreni petroleiferi che andavo studiando, pure desideravo di imbattermi in qualche importante giacimento fossilifero che mi permettesse di orientarmi.

Arrivato a Bustinari, paesetto posto nella porzione più elevata della valle, cominciai ad arrampicarmi sulle testate delle rocce che si trovano a SSO, e che altra volta accennai essere la continuazione di quelle che si osservano nel lato settentrionale. Sormontati gli ultimi strati, in ordine ascendente, di ciò che già avevo studiato a Scorzeni e Camarasc, cominciai a trovare la serie superiore più recente costituita da sabbie giallognole che alternavano con strati delle sabbie stesse cementate e cambiate in vera mollassa.

In questi strati che parimente ricordano alcune rocce del Senese e del Bolognese, p. e. le sabbie e mollasse superiori delle Lagune, cominciai a trovare copiosi resti di bivalvi per la maggior parte riferibili al genere *Cardium;* finalmente essendomi imbattuto in alcuni esemplari di *Cardium acardo*, Desh. non esitai a riconoscere in quelle sabbie l' esatto corrispondente del terreno studiato da De Verneuil a Kamioush-Bouroun a dodici chilometri da Kertsch in Crimea, e da esso indicato col nome di terreno terziario recente o terreno delle steppe (1). I fossili raccolti a Kamioush-Bouroun furono illustrati da Deshayes (2) che mostrò quanta importanza presentassero sovratutto le diverse specie di bivalvi che per la maggior parte riferì al genere *Cardium*. Infatti nelle specie di *Cardium* di Crimea ed in quelle di Valacchia si ha una serie graduata in cui partendo da forme piatte si arriva ad alcune molto globulose, e dalle specie costate si passa a quelle affatto liscie. Variazioni ancora più importanti si verificano nelle cerniere,

---

(1) DE VERNEUIL. Mém. géol. sur la Crimée. *Mém. de la Soc. géol. de France.* T. III 1. par. 1837.

(2) DESHAYES G. P. Description des coquilles fossiles recuillies en Crimée par M. De Verneuil et observations générales à leur sujet. *Mém. de la Soc. géol. de France.* 1. Sér. T. III. 1. par. 1837.

poichè dalle specie edentule si passa per gradi a quelle con un dente, da queste si arriva ad altre con due denti, e finalmente compaiono i denti laterali e si ha la cerniera tipica del genere *Cardium*. Siccome tutti questi mutamenti si verificano con passaggi graduati, mentre gli altri caratteri del genere non presentano alterazioni, Deshayes non credette dover stabilir nuovi generi ed attribuì queste singolari modificazioni alla natura delle acque pochissimo salate nelle quali si può ritenere che vivessero quei molluschi. Eichwald nella *Fauna Caspio-Caucasica*, ritenendo nel genere *Cardium* soltanto le specie con cerniere costituite da tre denti, stabilisce tre sottogeneri per comprendervi quelle che presentano le modificazioni sopraccennate: si hanno quindi i sottogeneri *Adacna* (senza denti), *Monodacna* (con un dente), *Didacna* (con due denti) (1). Duolmi che questi caratteri sieno apprezzabili soltanto in pochi degli esemplari da me raccolti in Valacchia; ma dai saggi della roccia che li include è facile rendersi conto della difficoltà di avere esemplari ben conservati, almeno nella località da me esplorata.

Avendo scoperto quel giacimento fossilifero quando il sole cominciava a declinare, e per tornare a Bordeni dovendo attraversare prima una fitta selva frequentata da lupi e poscia passare per località cribrate da pozzi abbandonati, per quel giorno non azzardai di prolungare soverchiamente le mie ricerche, nè in seguito ebbi agio di tornarvi; ad onta di ciò raccolsi un discreto numero di esemplari che ho riferito alle seguenti specie.

Cardium acardo, Desh. (Adacna)
C. acardo var. m.
C. carinatum Desh. (Monodacna)
C. paucicostatum, Desh. (Monodacna)
C. Verneuilli, Desh? (Monodacna)
Mytilus apertus, Desh.
M. inæquivalvis, Desh.

---

(1). EICHWALD D'. Fauna Caspio-Caucasica cum tab. Petropoli MDCCCXLI pag. 213.

Dreissena polymorpha, Pall.
Paludina achatinoides? Pall.
Limnæa peregrina, Desh.

Raggiunto il punto più elevato della collina, dirigendomi a SO camminai per qualche tempo sopra gli strati più superficiali inclinati nella direzione della falda del monte; e così potei accertarmi che le sabbie e mollasse con la fauna d' acqua salmastra in cui predominano i Cardii doveva, in parte almeno, essere stata ricoperta da argille turchine delle quali trovai ancora alcuni lembi risparmiati dalla denudazione.

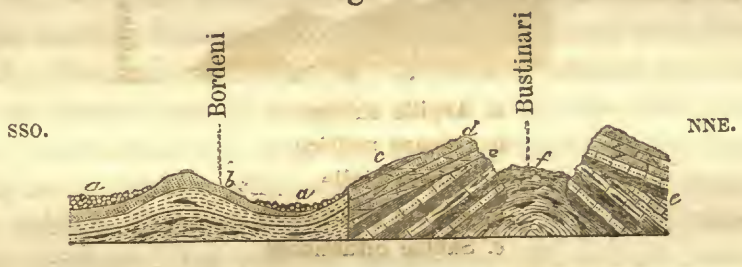
Queste argille non devono esser confuse con quelle petroleifere di Tzinta e Bordeni, con resti di conchiglie d' acqua dolce, poichè queste verosimilmente costituiscono la base della serie sabbiosa di Bustinari, come si potrà rilevare anche altrove; però certi strati superiori argillosi di Tzinta e Bordeni, in intimi rapporti con piccoli lembi sabbiosi e coi conglomerati, forse corrispondono alle argille superiormente accennate che ritengo come sincrone delle argille turchine plioceniche italiane.

L' esame di altri giacimenti servirà a far meglio apprezzare le osservazioni fatte nella valle Doftanitza, ma intanto giovérà coordinare quanto ivi ho avuto campo di studiare. La porzione inferiore della valle, tagliando gli strati normalmente alla loro direzione principale ci fa vedere mollasse ed argille schistose alle quali corrispondono in parte quelle di Camarasc e delle gallerie di Scorzeni inclinate in senso inverso, perchè costituiscono l' altro fianco della piega anticlinale in cui è scavata la valle longitudinale di *Doftanitza mare.*

Risalendo la valle le testate delle rocce inferiori che si presentano sui due lati di essa, si vanno mascherando sotto le argille rigonfiate; e verso la sua origine ci troviamo al piede delle argille sabbiose, sabbie e mollasse con la fauna d' acqua salmastra sopra indicata. Certi termini intermedi che non mi riescì di scoprire, forse non mancano ma sono mascherati da strati disposti trasgressivamente.

Le argille scagliose e le argille sabbiose petroleifere offrono stupendi esempi di pieghettature, le quali in questo caso sono dovute alle pressioni verticali che mentre hanno dato luogo al divaricamento dei lembi della rottura che ha costituito la valle, hanno obbligato le argille ad occuparne una parte, spingendosi dal basso in alto ripiegandosi in mille guise e portandosi, così, in contatto con rocce molto più recenti. La seguente sezione ideale mentre fa vedere i rapporti apparenti di esse argille con le sabbie e mollasse fossilifere di Bustinari, rende chiaro il mio concetto.

Fig. 2.



Sezione attraverso la valle Doftanitza mare.

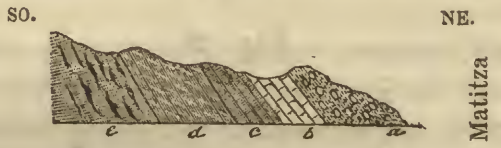
a. Conglomerati
b. Sabbie gialle
c. Argille turchine
d. Sabbie e mollasse di Bustinari
e. Mollasse e schisti bituminosi di Scorzeni
f. Argille petroleifere.

Passando ora in altra vallata, quella del fiume Matitza che trovasi ad oriente dei luoghi già studiati, nei dintorni di Podeni Mogura che domina un botro che scende al fiume dirigendosi verso SE si ritrovano i fossili delle sabbie e mollasse di Bustinari in strati di sabbia giallognola impastata con argilla che costituisce gli strati più superficiali.

Dai lavori fatti a Podeni si ricava che le argille petroleifere sono a più di quaranta metri di profondità; però in alcuni pozzi a nove metri circa di profondità fu trovata una mollassa grigia che verosimilmente altro non rappresentava fuorchè una concentrazione amigdaloide nella porzione inferiore della serie sabbioso-argillosa di Bustinari.

Il fiume Matitza in generale corre da oriente verso occidente, e lasciando Podeni sulla diritta del fiume e risalendone il corso, si trova una piccola valle secondaria che scende da SO verso NE e porta il nome di Pokureza (1). A Pokureza si cava petrolio da tempi remotissimi, ed il fianco settentrionale della valle presenta la seguente sezione, con rocce e fossili che per la maggior parte mancano nei giacimenti dei quali si è già fatto parola.

Fig. 3.



a. Argille salifere
b. Calcare oolitico
c. Sabbie gialle
d. Argille petroleifere
e. Sabbie bituminose

Le argille più superficiali fig. 3. *a.* contengono amigdale di salgemma e le considero come porzione delle argille salifere di Tzinta, Baicoui e Bordeni; a queste è sottoposto un calcare oolitico *b.* che resulta quasi esclusivamente di una piccola foraminifera (*Orbulina universa*) che si trova anche nel pliocene e miocene italiano, e con questo piccolo rizopode si trova la *Dreissena Brardi* e la *Lucina affinis*, Eich: che ha rapporti con la *L. circinnata*, Linn.

---

(1) *Pokura* si traduce per catrame, e con questo nome fu indicato anche il petrolio di cui anticamente si ricercavano soltanto le varietà molto dense le quali servivano per ingrassare gli assi dei ruotabili, che in Valacchia sono di costruzione così semplice da trasportarci col pensiero all' epoca della pietra. Il nome di Pokureza è applicato a parecchi villaggi che si contendono il primato d' essere sorti vicino alle sorgenti di petrolio le più anticamente conosciute.

In America è celebre l' *Oil city* che conta pochi anni di vita ed è già una ricchissima città; ed in Italia il paese di Sassuolo si crede che sia derivato da *Saxum olei*, e forse Petralia presso Castro Giovanni in Sicilia deve il suo nome al petrolio che trovasi nei dintorni.

indicata da Brocchi col nome di *Venus* e figurata nella tav. XIV (1).

Del calcare oolitico si ha una varietà compattissima che potrebbe servire come eccellente pietra da costruzione; altre masse invece si disgregano facilmente, e si possono avere isolate le piccole *orbuline*, le quali dopo essere state lavate con acqua acidulata per liberarle dal calcare incrostante, lasciano scorgere la struttura del loro guscio quando si esaminano con un forte ingrandimento.

Il calcare oolitico riposa sopra sabbie giallognole con *Paludina acuta* (*Littorinella* di diversi autori) in quantità, qualche *Neritina danubiensis*, Mars., e frammenti di *Unio*.

Alle sabbie fanno seguito argille turchine con *Dreissena Brardi*, *Neritina danubiensis*, *Paludina acuta;* le *Dreissene* però in alcuni punti sono in tanta quantità che, coi loro gusci cementando l' argilla, costituiscono delle amigdale analoghe a quelle che sono prodotte dalla *Corbula gibba* nelle sabbie plioceniche del Bolognese (2) e di altre provincie italiane. Le piccole paludine (*P. acuta*) sono oltre modo abbondanti nelle sabbie bituminose inferiori, ed ho calcolato che in alcuni strati queste conchigline e i frammenti di *dreissene* costituiscono il 50 % in peso della sabbia, in cui mancano rappresentanti di specie decisamente marine od anche propriamente di acqua salmastra.

Anche la valle di cui è parola è occupata dalle argille che, sotto la pressione delle rocce sovraincombenti lateralmente, nel mezzo si sono rigonfiate e piegate in mille guise, dando anche luogo a lavine come le ordinarie argille scagliose. Ho già sopra accennato quest' ultimo carattere delle argille salifere e petroleifere che salvo poche eccezioni ho verificato non solo in Valacchia ma eziandio in Italia, e prima di proseguire mi importa di dirne una parola.

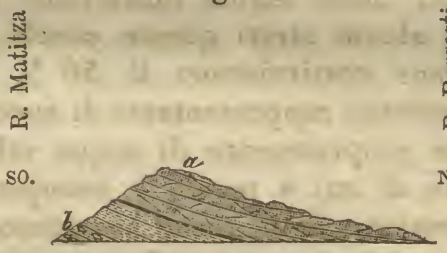
---

(1) BROCCHI. Conchiologia fossile subapennina, Vol. II, pag. 368, Tav. XIV, fig. 6. Milano ediz. Silvestri 1843.

(2) CAPELLINI G. Delfini fossili del Bolognese. Memorie dell' Accad. delle Scienze dell' Istituto di Bologna, Ser. II, Tom, III. 1863.

Le argille salifere, petroleifere, o scagliose che dir si vogliano (poichè in realtà sono una sola cosa), come anche i prodotti delle salse attuali che ancora non furono perfettamente trasformati, quando occupano valli un poco inclinate assumono l'aspetto di ghiacciai fangosi e danno luogo a fenomeni analoghi a quelli dei veri ghiacciai. Infatti queste masse di fango si muovono in modo analogo a quello dei ghiacciai (benchè per causa diversa), si screpolano e danno luogo a vere crepacce talvolta abbastanza profonde, hanno le loro morene, i loro massi erratici, e striano e levigano le rocce. Nel Bolognese si possono benissimo studiare questi fenomeni, e come saggio di rocce levigate da queste lavine che ricordano i ghiacciai posso presentare un frammento di diaspro manganesifero raccolto dal dottor Baretti, cui mi era specialmente raccomandato per simili ricerche. La sezione di Pocureza si completa con la seguente (fig. 4.) che ho potuto studiare fra il rio Matitza ed il rio Possesti.

Fig. 4.



a. Sabbie e mollasse giallognole e grigie con resti di *Cardium, Dreissena, Paludina*

b. Argille petroleifere e salifere

Quando da Carbonesti si va a Possesti, immediatamente presso la riva destra della Matitza si trovano argille salifere e petroleifere che per la loro posizione e direzione si capisce non essere altro che la continuazione delle argille superiori salifere della regione di Pocureza nella riva opposta. Su queste argille, che negli strati superiori contengono resti di *Cardium* e *Dreissena*, riposano sabbie e mollasse giallognole e grigiastre con resti di *Dreissena Brardi*,

una Paludina che ricorda la *P. achatinoides* ma che è probabilmente una sp. nuova, e con essi alcuni resti di *Cardium acardo*, per cui possiamo dire di avere le rocce e i fossili di Bustinari.

Conosciuti i rapporti fra le rocce della sezione fig. 4, e quelle della precedente sezione di Pocureza Fig. 3, mi pare non resti a dubitare che il posto da assegnare al calcare oolitico a Orbuline sia superiormente alle mollasse e schisti bituminosi ed inferiormente alle mollasse di Bustinari con fauna d' acqua salmastra; e poichè nelle ultime si riconobbe il vero rappresentante delle sabbie e mollasse di Kamioush-Bouroun, mi pare si possa ammettere che il calcare oolitico a *Orbuline*, *Dreissene* e *Lucine* corrisponda in parte al Calcare superiore di Kertsch in cui abbonda pure la *Dreissena Brardi*, Faujas sp.

Nella penisola di Kertsch il piano del calcare superiore resulta di calcari grossolani biancastri con resti di molluschi d' acqua salmastra, *Cardium*, *Dreissena*, *Cerithium*, *Paludina acuta* (*Littorinella*), e riposa sopra i banchi e le scogliere coralline che costituiscono il Monte di Mitridate ed il capo Akbouroun, rappresentando un antico atollo, od isola a ghirlanda, la cui costruzione è in gran parte dovuta ai briozoari e specialmente all' *Escara lapidosa* di Pallas (*Pleuropora*) Eich. (1).

In questo gruppo di calcari si comprende inferiormente un calcare grossolano, lamellare, poco fossilifero, che serve per il lastrico di Kertsch, e superiormente un insieme di marne e sabbie molto fossilifere nelle quali si nota la scomparsa delle specie marine e l' abbondanza delle specie d' acqua salmastra che si sviluppano anche maggiormente nei piani superiori ossia nella serie di Kamioush Bouroun e Bustinari.

---

(1) DE VERNEUIL. Mem. citata.
ABICH Memorie citate.
DUBOIS DE MONTPÉREUX ecc. F. Voyage autour du Caucase etc. avec Atlas. Paris 1839.

Nei dintorni di Possesti vi sono diversi giacimenti di petrolio che cronologicamente non si devono confondere fra loro. Quando dalla valle di Possesti si sale verso gli scavi della *Wallachian Petroleum C°* quasi al piede della collina si trovano sorgenti ricche di idrogeno solforato; e poichè gli strati immergono verso NO, quando si avanza verso SE si cammina quasi sempre sulle medesime rocce che sono sabbie giallognole ed argille che forse rappresentano le sabbie inferiori della serie di Pocureza.

Le sabbie essendo appena conglutinate si disgregano facilmente, e per conseguenza sono anche facilmente denudate ed asportate per grandi tratti. In queste sabbie quarzose si trova il succino ossia l' ambra avventurinata per la quale sono celebri alcuni giacimenti nelle vicinanze di Buzeo, e nelle argille che si trovano inferiormente il petrolio è talmente abbondante che geme in copia anche intaccandole appena verso SE ove gli strati presentano le loro testate.

Quel primo strato petroleifero riposa sopra una serie alternante di argille schistose e mollasse che si possono studiare benissimo scendendo verso SE ove si incontrano altri scavi di petrolio in una proprietà che mi fu indicata col nome di *Laplatz* e che è allineata con gli scavi di Possesti. Le mollasse superiori sono di color grigio chiaro, abbondano di mica, ricordano le mollasse dei dintorni di Loiano e altre località nel Bolognese; e poichè verosimilmente sono nello stesso piano geologico si può ritenere che anche le sabbie superiori con succino corrispondano alle sabbie quarzose di Scanello, Loiano, Monte Rumici e Gesso nel Bolognese caratterizzate pure dallo stesso minerale (1).

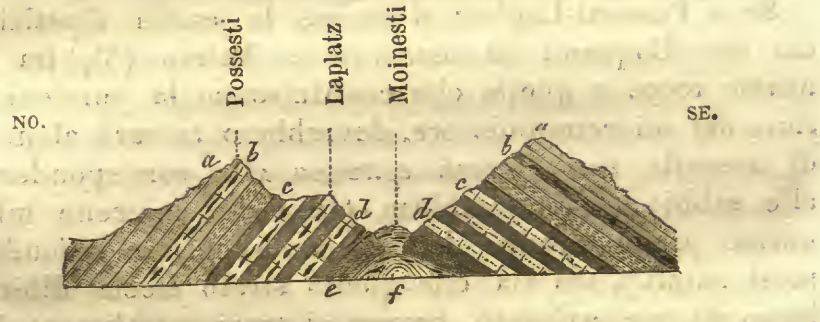
A queste mollasse superiori succedono, in serie discendente, schisti marnosi compatti alternanti con mollasse sterili e mollasse petroleifere a elementi finissimi. Due

(1) BROCCHI G. B. Conchiologia fossile subapennina Tom. I, pag. 224. Milano 1843.

strati petroleiferi sono separati fra loro da strati sabbiosi e argillosi (con efflorescenze saline) che misurano otto metri di potenza, e fra questi sono intercalati altri strate-relli petroleiferi di minore importanza. Finalmente quindici metri al disopra del rio che corre in direzione normale al botro di Laplatz, in cui potei studiare la serie sopra descritta, si trovano schisti ricchissimi di piriti, e da essi sgorga una sorgente lattiginosa analoga a quella osservata a Scorzeni ove ho accennato lo stesso gruppo di mollasse, schisti ed argille.

Come seguito alla località descritta, sempre nel lato meridionale vi sono altre argille petroleifere che occupano per la maggior parte una valle anticlinale di cui il lato settentrionale è costituito dalle testate della serie Possesti-Laplatz, ripetuta nel lato opposto per una esatta corrispondenza fra quanto è avvenuto in questa valle ed in quella superiore della Doftanitza.

Fig. 5.



a. Sabbie succinifere di Possesti
b. Argille petroleifere
c. d. Schisti bituminosi, argille salifere e mollasse petroleifere alternanti fra loro
e. Macigno schistoso con *Paleodictyon*
f. Argille scagliose petroleifere

Nella valle in discorso, indicata col nome di Moinesti, trovai che inferiormente alle mollasse e schisti ricordati vi erano macigni schistosi con fucoidi, intercalati con argille schistose ed addossati ad argille scagliose petroleifere,

le quali per i rapporti stratigrafici e litologici si accordano con le argille scagliose salifere di Paderno (1) nel Bolognese, meglio ancora di quel che si potesse dire delle altre finora esaminate.

Gli strati di macigno schistoso a Moinesti sono frammentati e molto sconvolti come si verifica anche per quelli che fasciano le argille salifere bolognesi p. e. a Paderno, e giudico molto interessante l' avervi scoperto, insieme alle fucoidi, bellissimi resti di *Paleodictyon*, forse il *P. Strozzii*, Mgh.

Questo fossile appartiene alla zona a nemertiliti e per la prima volta fu trovato nel macigno a lastre di Pontassieve in Toscana. Il professor Meneghini descrisse i primi esemplari scoperti dal M. Strozzi (2), e finora non si è trovato nel Bolognese, ove però non è raro il *Nemertilites Strozzii* che suol essergli compagno; ne posseggo invece un bellissimo esemplare raccolto nel Soglianese, in condizioni non molto diverse da quelle in cui l' ho trovato in Valacchia e sempre nei macigni schistosi.

Se a Possesti-Laplatz si avesse la esatta ripetizione di ciò che Coquand ha osservato a Valera (3), fra queste ultime rocce e quelle che costituiscono la porzione superiore del miocene inferiore, dovrebbero trovarsi alcuni strati di arenaria con *Cyrena convexa* che corrisponderebbero alle sabbie di Fontainbleau (base del miocene inferiore, ovvero primo termine dell' eocene superiore secondo i diversi autori); ma sia che quello strato faccia difetto nel luogo da me esplorato, ovvero si trovi mascherato dal terreno ridotto a coltivazione, non mi riescì scoprirlo, mentre

---

(1) A Paderno, infatti, è facile riconoscere che fra le rocce mioceniche e le argille salifere o scagliose, s' interpongono macigni schistosi, ben conosciuti come i primi termini del terreno eocenico in Italia.

(2) MENEGHINI e SAVI. Considerazioni sulla geologia toscana pag. 208. Firenze 1850.

(3) COQUAND H. Sur les gites de petrole de la Valachie et de la Moldavie et sur l' âge des terrains qui les contiennent. *Bulletin de la Société géologique de France.* Deuxième Sér. T. XXIV, pag. 525, fig. 5. Paris 1867.

non mi sfuggirono i resti di *Paleodictyon* che hanno pure valore grandissimo per stabilire un orizzonte cronologico.

Da Moinesti dovendomi recare a Batryn, lungo le rive del fiume Batrinanca ebbi occasione di studiare una sezione che giudico essere la continuazione, in serie discendente, del macigno ed argille eoceniche di Moinesti; e così potei rendermi conto degli altri elementi che fanno parte dell' eocene superiore nei Carpazi.

In quella sezione (V. fig. 6.) che è sulla sinistra del fiume, si vede che la serie comincia con una potente massa di schisti galestrini nei quali sono intercalati strati di macigno. Questo primo gruppo riposa sopra argille petroleifere di pochi metri di potenza, e quindi comincia una nuova alter-

Fig. 6.

Sezione lungo la sponda sinistra del fiume Batrinanca

a. a'. Macigno e schisti galestrini alternanti
b. Argille petroleifere
c. d. Macigno e schisti galestrini

nanza di macigni in lastre sottili e schisti galestrini; a piccola distanza sulla riva destra del fiume si vedono argille schistose e masse gessose sottogiacenti, il tutto in strati verticali e contorti.

Il macigno delle rive della Batrinanca, a somiglianza di quello che ebbi occasione di segnalare nella catena occidentale dei monti della Spezia (1), presenta delle concentrazioni sferiche e amigdalari circondate da numerosi strati

(1) Nei monti della Spezia vedonsi alcune di queste amigdale sull' alto della montagna fra Biassa e monte Bermego (V. CAPELLINI G. Descrizione geologica dei dintorni del Golfo della Spezia pag. 74. Bologna 1864.)

concentrici facilmente disgregabili. Questi strati si sfaldano sopratutto per l' azione del gelo, e i prodotti della denudazione sono sabbie micacee e sfere di macigno solido, talvolta regolarissime e di quasi due metri di diametro, le quali ingombrano il letto del fiume come molte di quelle dei monti della Spezia ingombravano i canali di Campiglia e Biassa prima che fossero ricercate per farne lastre. Questo stesso fenomeno di denudazione fu osservato da Coquand nei macigni che sono lungo il Trotush in faccia di Cericioa in Moldavia (1), che egli riguarda come corrispondenti alla porzione inferiore dell' eocene superiore (2). Dietro ciò a completare l' eocene superiore fra il macigno schistoso fossilifero ed argille di Moinesti, e la serie di schisti e macigni delle rive del fiume Batrinanca, mancherebbero le marne a menilite che potrebbero anche essere sfuggite alle mie rapide osservazioni non essendomi ivi trattenuto tanto lungamente quanto sarebbe stato richiesto dall' interesse speciale del luogo.

Dallo studio dei terreni finora esaminati già si ricava che grandi rapporti esistono fra i terreni terziari della Valacchia, della Crimea e dell' Italia, ma prima di coordinare le osservazioni fatte mi resta a dire una parola di altri tre giacimenti di petrolio nei quali scopriremo rapporti con alcuni membri dei terreni già studiati.

Uno di questi giacimenti è conosciuto col nome di Kiosdanka, ivi trovai parecchi pozzi e potei rendermi conto dell' esistenza di argille petroleifere alla profondità di

---

(1) COQUAND H. Mem. cit. *Bull. de la Soc. géol. de France.* deux. Sér. T. XXIV, pag. 520. Paris 1867.

(2) Ai macigni di Cericioa e Batrinanca nei Carpazi, non solo corrispondono i macigni dei monti della Spezia ma quelli ancora della Porretta nel Bolognese; le argille scagliose inferiori ai macigni di Porretta saranno più antiche di quelle di Paderno, come ve ne hanno anche di più recenti, ma non ne viene di conseguenza che i macigni di Porretta siano da riferirsi alle mollasse ossia al miocene sostenendo che tutte le argille scagliose sono da riferirsi all' eocene superiore. Da quanto ho fin qui esposto mi pare si debba capire qual valore sia da attribuire al carattere litologico.

24-36 metri; al disopra delle argille si ha una alternanza di mollasse grigio-chiare ed argille turchine con gesso fibroso e solfo cristallizzato. In un pozzo il solfo si trovò inquinato da bitume, come si verifica sovente anche a Perticara nella Provincia di Forlì; altro pozzo che fu presto abbandonato fornì una quantità considerevole di pirite bianca concrezionata, ed in nessuna delle rocce attraversate furono trovati resti organici, della qual cosa possiamo renderci conto riflettendo alla natura dei minerali che in quel luogo si depositavano insieme alle sabbie ed alle argille.

Gura Draganassa, sulla destra del rio Praovitza, ha rapporto strettissimo con Kiosdanka, ed infatti ivi pure si ha una alternanza di mollasse grigie ed argille turchine; però le mollasse di Gura Draganassa s' avvicinano al macigno più ancora di quelle di Kiosdanka, e s' accordano meglio con quelle schistose di Possesti. A completare i rapporti litologici con Kiosdanka non manca il gesso fibroso in straterelli intercalati nell' argilla, ed anzi si vede affiorare verso la porzione inferiore della valle ove costituisce masse di qualche importanza. Disceso in un pozzo in cui non erano ancora state troncate vene petroleifere, trovai che alla profondità di quindici metri quel minerale era annunziato dalle solite argille salifere con vene di sabbia ricca di residui bituminosi.

Per ultimo nella piccola valle di Kolibasc, a ponente di Gura Draganassa, trovai una quantità di pozzi profondi da 46 fino a 60 metri. Alla superficie osservai qualche lembo di puddinga analoga a quelle di Tzinta, e nello strato argilloso più profondo, che precedeva lo strato petroleifero, raccolsi una quantità di cerizi che corrispondono perfettamente al *Cerithium subthiara* d' Orb. che si trova in Sicilia. Questa specie secondo alcuni autori sarebbe una semplice varietà del *C. pictum*, ma devo osservare che gli esemplari di Valacchia confrontati con gli esemplari del bacino di Vienna non si possono identificare come si può fare con quelli di Sicilia.

Coquand avendo egli pure visitato Kolibasc un anno dopo la mia prima escursione, riferisce d' avere osservato

resti di *cypris* nell' argilla scavata a dieci metri di profondità, ma non ricorda i cerizii che per la loro abbondanza mi pare non debbano sfuggire alle ricerche di chiunque visiti quel giacimento di petrolio; per conto mio devo confessare di non aver veduto i *cypris*, nè mi è riescito di trovarne nei diversi saggi di rocce che raccolsi in posto; è superfluo aggiungere che l' acqua che accompagna il petrolio nei pozzi di Kolibasc è salata.

Le argille di Kolibasc caratterizzate dalla abbondanza del *C. pictum* o *subthiara*, hanno il loro corrispondente nelle argille schistose e nelle sabbie del bacino di Vienna che costituiscono un piano in connessione con quello caratterizzato dalla *Paludina acuta*, e per conseguenza abbiamo in essi una guida per la cronologia.

In Crimea il *C. pictum* si trova nel calcare superiore di Kertsch insieme alla *Dreissena Brardi*, *Cardium littorale*, *Pisidium priscum*, e questi fossili possono servire per giustificare maggiormente i rapporti già istituiti fra le diverse serie superiormente esaminate.

Che se teniamo conto della abbondanza ed esclusività dei cerizi nelle argille di Kolibasc, del miscuglio di Paludine (Littorinelle), Dreissene, Lucine, nel calcare e nelle sabbie e argille di Pocurez, forse si troverà conveniente di considerare le argille petroleifere di Kolibasc come le prime, in ordine ascendente, che terminando la serie di mollasse ed argille con bitumi gessi solfi del miocene inferiore marino, annunziano la fauna d' acqua salmastra che troviamo tanto sviluppata nella serie di cui le argille a cerizi sarebbero il termine inferiore.

Riepilogando ora i fatti esposti e coordinandoli cronologicamente, ecco quanto resulta dallo studio dei terreni petroleiferi di Valacchia.

Le steppe che si stendono dalle rive del Danubio fino al piede dei Carpazi hanno rapporto con le steppe Caspio-Caucasiche e col gran deserto di Sahara. Per un certo tempo quella immensa pianura fu coperta da vaste paludi nelle quali si formava un terreno analogo alla torba, il *tschernozem* o terreno nero, in cui abbondano diatomee e spugne d' acqua dolce.

I laghi salati delle steppe sono avanzi delle antiche paludi, e come attorno ai laghi delle regioni settentrionali si trova la torba, così in prossimità dei laghi salati abbonda il *tschernozem*. I laghi sono alimentati da sorgenti alle quali devono la loro salsedine, e ciò spiega altresì la natura diversa dei sali che vi si riscontrano.

Ove manca il terreno nero si ha il *loess* che ricopre i conglomerati della steppa, in parte più recenti di quelli che si incontrano nelle colline e nelle valli della catena dei Carpazi. I conglomerati a elementi quarzosi hanno analogia col *schotter* del bacino di Vienna e coi conglomerati a elementi silicei del pliocene superiore in Italia. Nella provincia di Bologna se ne ha un bellissimo esempio alla Croara ove vi si riscontrano resti di *Elephas antiquus*, e se ne trovano piccoli lembi anche in altre colline e segnatamente a Ronzano e Zola predosa.

La pece minerale o pisasfalto che si trova nelle sabbie grossolane associate ai conglomerati di Bordeni, è prodotto di ossidazione del petrolio come si rileva anche dallo studio di alcune sorgenti ove attualmente si forma.

La ozocerite si trova nelle argille salifere e petroleifere, e verosimilmente ha la stessa origine del pisasfalto. I conglomerati di Scorzeni e Bordeni si mostrano discordanti con le mollasse e argille petroleifere delle stesse località, ma si trovano a tale elevazione da dovere ammettere che un notevole sollevamento ebbe luogo dopo la loro deposizione, e questo probabilmente coincide con la emersione di quel tratto di terreno che oggi costituisce le steppe.

Inferiormente ai conglomerati, ed in stratificazione concordante con essi, sonvi sabbie argillose giallastre ed argille turchine chiare che ritengo come sincrone delle argille plioceniche italiane, *Piacentino superiore* di Mayer e Pareto.

Le sabbie e mollasse di Bustinari e Podeni si identificano col *terreno terziario recente delle steppe di Crimea*, del barone De Verneuil, *piano faluniano pliocene superiore* di Abich, il cui tipo si trova a Kamioush-Bouroun. Questo terreno a mio avviso corrisponde a certi strati a piccoli

Cardii, Dreissene e Neritine che nella valle del Marmolaio a Cerretello, terminano superiormente la serie dei gessi di Castellina marittima; e poichè questi e le marne gessose di Limone presso Livorno corrispondono a quelle del Senigalliese che altra volta ho considerato come riferibili al miocene superiore, altrettanto devo dire delle sabbie e mollasse di Bustinari. Fra i piccoli Cardii raccolti a Cerretello vi si riscontrano certi tipi che ricordano le specie di Valacchia, Kertsch e Taman, e mi riservo a rilevarne i rapporti in altro lavoro; qui mi basta ricordare che questi strati a Cerretello sono ricoperti dalle argille plioceniche.

Le argille turchine con *Unio* ed altre conchiglie di acqua dolce, verosimilmente rappresentano il faluniano medio di Abich, completato inferiormente dalle marne di Odeasca e Valeni, da una parte delle argille petroleifere di Tzinta e Matitza e dai gessi e salgemma di Tzinta, Pokurez e Telega; a questo piano si può ritenere che appartenga il salgemma di S. Lorenzo in Val di Cecina.

Questo gruppo lo credo sincrono col *Tortoniano* e *Serravalliano* di Pareto (miocene superiore secondo alcuni autori); in Valacchia costituisce il primo orizzonte con petrolio, cui devono corrispondere i giacimenti petroleiferi del Modenese e del Parmense avendo riscontrato in Valacchia le stesse rocce che includono il petrolio a Miano e Monte Gibbio. Il calcare oolitico di Pokurez, rappresentando il calcare superiore di Kertsch, non troverei modo di sincronizzarlo con rocce a me note, finora, nell' Italia centrale; mentre invece la serie di argille e sabbie sulle quali riposa, caratterizzate dalla *Paludina acuta* e *Cerithium pictum*, secondo Abich corrisponderebbero, in parte, al calcare di Leitha del bacino di Vienna che nel Forlivese e nel Sammarinese è stupendamente rappresentato dai calcari di Verucchio, Pietracuta, Uffogliano, Rompetrella, Scorticata ecc. (1) Considerando però i rapporti paleonto-

(1) In questa circostanza intendo di prender data per la scoperta di sco-

logici che passano fra il calcare oolitico e le rocce arenacee e argillose sopra accennate, tenendo tutto in un sol gruppo, sarebbe giustificato il parallelismo del calcare oolitico di Pokurez col calcare superiore di Kertsch e la porzione superiore del calcare di Leitha.

Le sabbie succinifere, trovandosi nel gruppo degli schisti e sabbie a cerizi del bacino di Vienna, non è ben certo il loro parallelismo con quelle parimente succinifere del Bolognese che forse sono un poco più antiche; invece non è a dubitare della identità delle mollasse inferiori dell' Italia centrale con quelle di Valacchia.

Le trivellazioni eseguite nei dintorni di S. Lorenzo di Val di Cecina in Toscana hanno mostrato che, al disotto dei banchi di salgemma e rocce che lo accompagnano, si hanno costantemente argille scagliose bituminose, e queste per i caratteri litologici e per la posizione stratigrafica potrebbero riferirsi alle argille petroleifere più profonde di Kolibasc, Tzinta, Baicoui.

I macigni schistosi a *Paleodictyon* già feci conoscere

---

gliere madreporiche mioceniche nel Forlivese, le quali mi propongo illustrare con lavoro a parte.

In occasione di una escursione col Cav. Scarabelli per intenderci intorno ad alcuni punti importanti nella geologia del Forlivese, giunto in presenza del masso calcare di Verucchio mi trovai indeciso sul posto da assegnargli; ma non tardai a riconoscere i rapporti di quella roccia con le scogliere madreporiche. Proseguendo la mia escursione, risalendo il corso della Marecchia visitai le rupi di Scorticata, M.ª di Sajano, Pietracuta, Uffogliano, la Doccia, Rompetrella ecc., e raccolsi alcuni saggi pei quali potei accertarmi che l' atollo miocenico del Forlivese corrisponde a quello del bacino di Vienna e che i calcari di Verucchio Uffogliano ecc. sono identici a quelli di Leitha.

Dalla Memoria di Michelotti « *Studi sul Miocene inf. dell' Italia settentrionale* (*) si può argomentare che anche nell' Italia settentrionale sienvi scogliere madreporiche mioceniche; però nè da esso nè da Pareto nè da Gastaldi nè da altri, che io mi sappia, fin qui quelle scogliere furono delimitate, descritte e confrontate con quelle del Viennese e con le altre più anticamente conosciute nelle penisole di Kertsch e Taman.

(*) MICHELOTTI G. Études sur le Miocène inférieur de l' Italie septentrionale. Harlem 1861.

essere riferibili alla porzione superiore dell' eocene superiore (*Modenese* secondo Pareto), di cui si hanno rappresentanti nei macigni schistosi che in qualche punto del Bolognese cingono le argille salifere o scagliose, le quali per la maggior parte corrispondono a quelle dell' eocene superiore di Moinesti in Valacchia; senza escludere che anche nell' Italia centrale ve ne siano di più recenti e di più antiche come si verifica nei Principati danubiani.

Finalmente nel quadro comparativo in cui ho riordinata la serie dei terreni terziari di Valacchia, ho azzardato accennare i rapporti fra le argille schistose di Batryn e gli schisti galestrini e macigni del Batrinanca.

Dopo questo rapido riassunto per confermare la cronologia dei terreni petroleiferi dei Carpazi e i loro rapporti coi terreni terziari degli Apennini, mi pare si possa concludere:

Che effettivamente in Valacchia il petrolio si trova in parecchi piani riferibili all' eocene ed al miocene, come fino dal 1864 avevo stabilito nel mio primo rapporto stampato a Londra; e se si tiene conto della ricchezza delle vene petroleifere, si riconosce che diminuisce in ragione della loro antichità relativa. I bitumi diversi che accompagnano i petroli sono prodotti di condensazione del petrolio stesso, da cui deriva pure il gas idrogene carbonato che si sviluppa naturalmente dal terreno, gorgoglia nelle acque ed esce talvolta con impeto dalle fenditure delle rocce sempre in connessione con depositi di petrolio.

A questo gas, talvolta imprigionato in masse enormi nelle viscere della terra, sono dovuti alcuni fenomeni che hanno analogia con quelli dei veri vulcani. Questi fenomeni furono stupendamente illustrati e coordinati dal prof. Bianconi (1) molto prima che altri sognassero di trovare un nesso fra

(1) BIANCONI G. Storia naturale dei terreni ardenti ecc. e di altri fenomeni geologici operati dal gas idrogene. Bologna 1840.

i veri vulcani, le rocce serpentinose e le sorgenti di petrolio, tre cose assai bene distinte.

Le salse hanno relazione con le sorgenti gassose e col petrolio; le une e le altre si manifestano principalmente in corrispondenza di grandi fratture di anticlinali ed in generale di grandi dislocamenti.

Il petrolio si trova associato col salgemma, col gesso e spesso col zolfo e con depositi ferruginosi; questi minerali costituiscono un gruppo in cui uno predomina e gli altri d' ordinario scarseggiano essendo però sempre rappresentati: questo spiega perchè si trovino tracce di petrolio nei depositi di gesso, solfo, salgemma, e come vi sieno tracce di solfo, gessi e sorgenti salate in concomitanza dei depositi petroleiferi. Questa associazione non implica dipendenza o derivazione dell' uno dall' altro.

Il petrolio ed il salgemma, contrariamente a quanto fu ammesso da molti, nel maggior numero dei casi sono da ritenersi coetanei delle rocce nelle quali si trovano, anzicchè ammettere vi si sieno introdotti posteriormente; entrambi furono depositati da sorgenti, non altrimenti che i gessi, le dolomie, il calcare. L' esservi alcune di queste rocce originate da altre per metamorfismo non ci obbliga ad ammettere come regola generale ciò che forma la eccezione.

L' origine dei minerali citati può esser varia; e per dire solamente del petrolio, ritengo ve ne sia in natura derivato da dirette combinazioni chimiche, e quindi trasportato a far parte di depositi sedimentari, ed altro che dipenda da trasformazioni di sostanze organiche che mai non fanno difetto in vicinanza di depositi petroleiferi come ha osservato anche il prof. Ansted (1).

Come sarebbe assurdo far derivare da fenomeni vulcanici le ordinarie sorgenti calcarifere o saline, e chiamare vulcanico il salgemma ed il calcare, così sono contrario ad ammettere ciò per il petrolio; il quale invece di essere

(1) V. ANSTED. Mem. cit.

prodotto vulcanico è causa indiretta di fenomeni che hanno analogia con quelli che dai vulcani derivano (terremoti, eruzioni fangose ecc.). Le argille che contengono sale e petrolio, sottoposte a forti azioni meccaniche assunsero la struttura schistosa e scagliosa.

Questa struttura è ben manifesta nelle argille delle antiche salse, delle quali si hanno copiosi ed istruttivi esempi non solo in Valacchia ed in Crimea ma eziandio nell' Emilia e specialmente nel Bolognese.

Nelle argille rimaneggiate per opera dei fenomeni operati dal gas idrogene si trovano resti di tutte le rocce con le quali le argille erano interstratificate. Parte di questi materiali sono inalterati, parte convertiti in argille, altri metamorfizzati secondo le circostanze locali, l' intensità del fenomeno, la natura delle sorgenti minerali che per effetto dei dislocamenti si fecero strada dalle profondità della crosta terrestre verso la sua superficie e presero parte a quel lavoro meccanico-chimico.

All' ultima causa, cioè al concorso delle sorgenti, sono dovuti, probabilmente, i minerali concrezionati e quelli in cristalli isolati che si trovano irregolarmente dispersi nelle argille salifere o scagliose, p. e. la barite solfata, il gesso e le piriti ecc. ecc.

Quest' ultimo argomento è di alta importanza per la geologia italiana, e mi riservo a svolgerlo più convenientemente in altra occasione.

NOTA

Ho creduto superfluo occuparmi per ora dell' altro lavoro di Coquand (*Description géologique des gisements bituminifères et pétroleifères de Solenitza dans l' Albanie et de Chieri dans l' ile de Zante.* Bull. Soc. géol. Deux. Sèr. T. XXV 1867). In quella Nota si ha in parte la ripetizione dei fatti osservati in Valacchia, e ciò che vi si riscontra di diverso servirebbe a provare i rapporti dei giacimenti dell' Albania e di Zante con quelli dell' Italia meridionale p. e. Tocco e Letto Monopello.

QUADRO COMPARATIVO FRA I TERRENI TERZIARI DI VALACCHIA E QUELLI DELLA CRIMEA, B.° DI VIENNA E ITALIA CENTRALE

			VALACCHIA	PENISOLE di KERTSCH e TAMAN	BACINO di VIENNA	APENNINO CENTRALE	Paralelli secondo le classificazioni di Mayer e Pareto
POST-TERZ.	RECENTE		Alluvioni recenti del Danubio. Alluvioni aurifere dell' Argis e di altri fiumi.	Terreno recente	Loess	Alluvioni del Po, dell' Arno e loro affluenti, torbiere ec. ec. Terreno glaciale antico. Terreno diluviale ec. ec.	Arenano
	POST-PLIOC.		Terreno sabbioso delle steppe e terreno nero (*Tschernozem*).	Terreno diluviale?			
TERZIARIO	PLIOCENE		Conglomerati di Tzinta, Bordeni, Mogureni. Sabbie argillose e argille superiori di Bordeni.			Conglomerati. Sabbie gialle. Argille turchine.	Villafranchiano.
	MIOCENE	SUPERIORE	Mollasse e sabbie giallognole di Bustinari, Podeni e Possesti (parte).	Faluniano divisione superiore con carbonato e fosfato di ferro e fossili di Kamioush Bouroun.	Marne a *Conus canaliculatus* e *Ancilla glandifera* di Baden, Mollersdorf, Voeslau.	Marne gessose superiori di Cerretello (presso Castellina) con *Cardium* e *Dreissena*. Marne a *Cypris* e filliti. Gessi e marne gessose di Limone, Castellina marittima, Senigalliese, Soglianese. Marne mioceniche di S. Luca, Paderno, Luminaso, e gessi del Bolognese.	Astigiano. Piacentino in parte. Piacentino-Tortoniano. Serravalliano
			Argille turchine con conchiglie d' acqua dolce di Tzinta, Dâmba, Bordeni.	Faluniano con *Unio e Anodonta* di Kertsch.			
			Marne di Odeasca e Valeni di monte.	Faluniano divisione inferiore; ossia marne a *Valencienna*.			
			Argille petroleifere di Matitza (riva destra), Tzinta, vicinanze di Bustinari.				
			Salgemma e gesso di Tzinta, Pocurez, Telèga.				
		MEDIO	Calcare oolitico di Pocurez e sabbie sottoposte.	Calcare superiore di Kertsch con *Dreissena Brardi Cardium littorale, Cerithium pictum, Pisidium priscum, Littorinella acuta.*	Calcare di Leitha. Argille e sabbie con *Paludina acuta* (Littorinella) e *Cerithium pictum.*	Calcare di Verrucchio, Uffogliano, Pietra acuta ec. (Scogliere madreporiche del Forlivese). Conglomerati ofiolitici di Toscana. Argille scagliose inf. ai calcari corallini; argille bituminose inf. al salgemma di Cecina.	Langhiano
			Argille e sabbie inferiori petroleifere di Pocurez. Sabbie succinifere di Possesti.				
			Argille petroleifere di Kolibasc, Possesti; ed in parte di Tzinta e Baicoui.				
		INFERIORE	Mollasse, schisti bituminosi, argille petroleifere di Possesti — La Platz, Camarasc, Scorzeni.	Argille *fogliettate* biancastre del Capo Akbouroun.	Puddinghe e Sabbie quarzose.	Mollasse di Loiano, Vergato ec. Terreno a Ligniti, di Val di Magra inferiore e Monte Bamboli.	Bormidiano
			Mollasse e argille con gesso fibroso, solfo e piriti di Kiosdanka e Gura Draganassa.	Marne argillo-gessose.			
	EOCENE	SUPERIORE	Macigno schistoso con fucoidi e *Paleodictyon* di Moinesti.	Piano delle argille schistose brune.	Braunkohle.	Macigno schistoso di Paderno, macigni e schisti del rio maledetto. Argille scagliose di Paderno.	Modenese
			Argille scagliose petroleifere di Moinesti.				
		MEDIO	Macigno e schisti galestrini del fiume Batrinanca.			Schisti galestrini e macigni di Porretta. Argille scagliose schistose inf. ai macigni di Porretta?	Ligure
			Argille schistose petroleifere di Batryn.				
		INFERIORE	Gessi di Batryn.				

DI ALCUNE

VARIETÀ MUSCOLARI

DELL' AVAMBRACCIO

E

DELL' EMINENZA IPOTHENAR

NOTA

DEL PROF. LUIGI CALORI

(Letta nella Sessione 12 Dicembre 1867.)

In questa quarta Nota sulle varietà muscolari degli arti mi farò a descriverne alcune altre pertinenti all' avambraccio ed alla mano. E cominciando da quelle dell' avambraccio, egli non è forse veruno che tante ne abbia incontrate in una parte sola di codesta regione, quante a me ne ha offerte la faccia interna dell' avambraccio destro di una donna quinquagenaria, la quale durante la vita non si fu per alcun atto o movimento di quello così segnalata da conciliarsi l' attenzione propria nè dei circostanti. Son' elleno quattro, e tale mutazione inducono che a certi men numero presterebbe motivo di porre una sostanziale differenza fra due organizzazioni. Se quei primi antropotomisti che ci descrissero i muscoli della predetta faccia antibracchiale, avessero avuto davanti un simile tipo, nè si fossero brigati di ripetere sopr' altri soggetti le loro anatomie, cen' avrebbero lasciata una descrizione che sarebbe stata per certi notabili dissenziente dai fatti, e sarebbe stato erroneo giudizio; sì è vero che all' acquisto della piena contezza

di una cosa non basta conoscere l' apparenza con che ci si mostra la prima volta, ma gli è necessario riconoscerla sotto tutte le altre ch' ell' ama di assumere. E tali e tante sono queste apparenze da eccedere ogni nostra escogitazione: di che è prova l' occorrere che fa sì di frequente qualche novella varietà in una cosa istessa. Le quali apparenze poi se tolgono la medesimezza, non trasmutano però una cosa in un' altra, nè tale differenza ingenerano da aver quella cosa come singolare e fuor del novero delle simili pertinenti tutte ad un tipo; chè il vario se distrugge il medesimo o l' identico, conviene nondimeno col simile, nè secondo che l' andazzo va ripetendo, è origine di un novello tipo o specie, ma in una moltitudine di cose simili è dato a divisarle, o in altri termini allo stabilimento della individualità, ed anche se vuoi delle razze; ond' è chiaro non produr' esso sostanziale mutamento. Le quali proposizioni siccome tutte evidenti per sè, non abbisognano di prove. Ciò nullameno se alcun ne volesse, non avrebbe che a riandare le svariatissime varietà de' sistemi del nostro corpo, e mettere nel caso nostro mente all' avambraccio suddetto, il quale sebbene in una sola delle sue faccie presenti tante anomalie muscolari, non muta però il tipo o la specie sua propria.

Dico impertanto che delle quattro varietà muscolari di questo avambraccio due sono agli anatomici conosciutissime, e due sembranmi nuove. Quelle riguardano il m. palmare lungo o gracile ed il pronatore quadrato, le altre due il m. flessor lungo proprio del pollice ed i flessori della mano.

1.° *Varietà del m. palmare lungo* (Tav. I. Fig. 1, Tav. III. Fig. 6, Tav. IV. Fig. 8.)

Io quì, richiedendolo l' ordine delle materie consegnate a questa Nota, non dirò solo della varietà del palmar lungo dell' avambraccio in discorso, ma di due altre occorsemi in altri due individui, le quali da un lato pertengono al detto palmare, e dall' altro alla eminenza ipothenare.

È noto che il m. palmar lungo è variabilissimo e può

anche mancare affatto, e venir surrogato da un tendine del flessore superficiale comune delle dita, secondo che Rosenmüller ha osservato, o da una sottile e lunga fettuccina aponeurotica della fascia antibracchiale, ciò che assai frequente ha luogo. Alcuni per contrario l' hanno veduto doppio, e Gruber, non è guari, ne ha descritto un notabilissimo esempio, del quale avrò occasione di parlare più avanti. Talvolta la sua origine non è dal condilo interno dell' omero, ma dall' apofisi coronoidea dell' ulna o dalla faccia interna di quest' osso ad una variabile distanza dalla detta apofisi, come Perrault e Vicq-d' Azyr ci hanno significato. Io ho testè veduta una singolarissima anomalia di origine di codesto muscolo, la quale era molteplice, e la principale era dal tendine del bicipite bracchiale, come si vedrà più avanti. Il suo ventre non è sempre superiore come di norma, ma può essere medio ed inferiore, e per fin diviso in due, facendosi il muscolo digastrico, e la sua forma e rapporti coi tendini d' origine e terminazione, e la direzione delle sue fibre sono tali in certi casi da simigliare il m. semimembranoso della coscia; la quale ultima varietà è precisamente la ritratta dal palmare lungo di codesto avambraccio (Tav. 1, fig. 1.), il quale palmare poi col suo tendine inferiore cortissimo s' inserisce nel legamento palmare proprio soltanto, non avendo veruna connessione coll' aponeurosi triangolare della palma della mano.

G. F Meckel vuole che la detta aponeurosi triangolare sia un' espansione del tendine inferiore del palmar lungo (1). Nel che è stato a buon dritto contraddetto dagli anatomici posteriori, conciossiachè trovasi quell' aponeurosi, mancante il m. palmare lungo, ed essendovi, può il suo tendine d' inserzione non esserle continuo come nella osservazione riferita. Tuttavolta vi hanno casi nei quali il detto tendine sembra essere la detta aponeurosi. Tale il delineato da

(1) Manuale d' Anat. gener. descrit. e patol. del corpo umano. Milano 1825. Tomo secondo pag. 408.

A. Nuhn (1), e consiste nell' essere il palmar lungo capovolto, e nel direttamente continuarsi della estremità inferiore del suo ventre coll' aponeurosi palmare, la quale perciò fa le veci del tendine terminale di quello.

Alla descrizione della varietà del palmare lungo di codesto avambraccio farò succedere l' anomalia di origine del medesimo addietro indicata. Quest' anomalia Tav. 4, fig. 8, era accompagnata da due altre, cioè che il muscolo non era superficiale come di solito, ma profondo, e situato fra i due flessori comuni delle dita, ed aveva il suo ventre il quale era fusiforme, nella sua metà inferiore corrispondente alla metà inferiore della faccia anteriore od interna dell' avambraccio, e questo ventre terminava a due centimetri dal legamento palmare in un tendine continuo coll' aponeurosi palmare e colle fibre tendinee dell'abduttore corto del pollice. Il tendine superiore o di origine era diviso in fascetti che si attaccavano al radio subito sotto l' inserzione del pronatore rotondo a quest' osso, ed il superiore ascendeva dietro il detto pronatore, di qualità che a prima giunta credetti altro non si trattasse che dell' anomalia descritta da Theile, della quale appresso; ma di fatto m' avvidi che ell' era molto diversa; imperocchè levando il pronatore rotondo per seguire il fascetto superiore, conobbi, che esso recavasi verso l' ulna prestando attacco nel suo lato ulnare a fibre carnee del m. flessor lungo proprio del pollice. Avanti di giugnere il fascetto medesimo all' ulna dividevasi in due, uno dei quali andava ad inserirsi nell' ulna al disotto del processo coronoideo, o al disotto della inserzione del muscolo bracchiale anteriore confondendosi coll' origine del flessor profondo comune delle dita; l' altro fascetto univasi con un tendinetto soprannumerario del m. bicipite bracchiale, al quale tendinetto appartenevano alcuni fasci carnei del ventre del bicipite stesso. E discendeva esso tendinetto lungo il lato

(1) Beobachtungen und Untersuchungen aus dem gebiete der anatomie, physiologie, und practischen medecin. Heidelberg 1849, pag. 20, Tab. III, fig. 7.

ulnare del tendine principale sopra il tendine inferiore del bracchiale anteriore verso l'ulna, ed era piatto, largo tre in quattro millim., e lungo come il principale. Inferiormente dividevasi esso altresì in due fascetti, uno più largo che s'inseriva nell'ulna sotto il processo coronoideo, l'altro più stretto che formava un tutto continuo col fascetto corrispondente del palmare lungo. Giova notare che il bicipite non riceveva nel braccio alcun fascio carnoso dal bracchiale anteriore.

Wenzel Gruber descrive un muscolo palmare lungo soprannumerario, il quale nasceva dal condilo interno dell'omero, ed era col suo tendine di origine connesso a quello del palmare lungo ordinario, del flessor superficiale comune delle dita, non che dell'ulnare interno. Il detto tendine disceso per due pollici circa si univa ad un ventre carneo fusiforme che alla metà dell'avambraccio terminava nel tendine finale che era sottile e stretto, e seguiva la direzione del solco ulnare, ed aggiungeva alla palma della mano ove dividevasi in varii fascetti, uno dei quali continuavasi coll'aponeurosi palmare, un altro perdevasi nel m. flessore del minimo ed il terzo appiccavasi in parte all'osso pisiforme ed in parte al m. abduttore del minimo. Lo spazio compreso fra il secondo e terzo fascetto veniva occupato dall'arteria, e vena cubitale e dal ramo palmare del nervo ulnare (1).

Io ho osservato nell'avambraccio destro di due cadaveri di uomo una varietà muscolare che ha molta somiglianza colla divisata, e che non ostante vuol essere descritta per alcune notabili differenze. Esisteva in entrambi il muscolo palmare ordinario, ma nel terzo inferiore dell'avambraccio partiva dal suo tendine un muscolo anomalo che discendeva all'eminenza ipothenar ed appartenevale. In un caso ed è il rappresentato dalla fig. 6, Tav. 3, era desso così superficiale che a prima vista sarebbesi creduto sottocuta-

(1) Abhandlungen aus des menschlichen und vergleichenden anatomie von Wenzel Gruber. St. Petersburg 1852. pag. 124.

neo, ma effettivamente non l' era; chè un sottil velo aponeurotico il divisava dal tessuto connettivo sottocutaneo. Aveva questo muscolo un ventre trapezoide, e nasceva dal lato posteriore e dalla faccia interna del tendine del palmare lungo piuttosto per fibre carnee che tendinee; chè da tendine di origine faceva quello dello stesso palmare, donde moveva, ed era largo nella origne 35 millim. Non prima mossosi da quel tendine, che entrava in una guaina aponeurotica fattagli dalla fascia antibracchiale, ed era non altrimenti che il muscolo fascialata, compreso in una doppiatura della fascia del medesimo nome: onde che il muscolo anomalo non sottocutaneo, ma interaponeurotico dovea considerarsi. Della quale guaina sottilissima era la parete esterna o cutanea che vedi aperta in *d, e*, nella cit. fig. 6. Il muscolo discendeva nel solco ulnare fin presso il carpo, ove degenerava in un tendine piatto e sottile che dopo breve tragitto arrivato sulla eminenza ipothenar dividevasi in due, uno esterno *h*, corto, più largo, e scisso in fascetti terminanti nella fascia dell' anzidetta eminenza subito sopra il muscolo palmare breve, l' altro *g*, più lungo e gracile che correva sul lato posteriore della fascia prefata cui strettamente aderiva, e perdevasi al capitello del quinto metacarpo.

Ove il muscolo descritto non voglia considerarsi come un secondo ventre, o ventre soprannumerario del palmar lungo, potrebbe aversi in conto di un muscolo palmare anomalo dell' eminenza ipothenar, al quale, se mal non mi appongo, aggiusterebbesi dipintamente la denominazione di muscolo palmare antibracchiale, o lungo dell' eminenza ipothenar.

Nell' altro caso il muscolo anomalo era sottaponeurotico ed affatto diverso dal precedente. Io non l' ho qui delineato, ma lo dimostrerò altrove trattando di alcune anomalie di vasi e di nervi, essendo che la varietà muscolare accompagnavane una dell' arteria cubitale che mancava, e veniva compensata da un ramo che nasceva dall' ascellare con un tronco comune alla toracica lunga, e correva all' avambraccio non già nel suo posto ordinario insieme col

nervo cubitale, ma prima sopra il ventre del palmar grande, e poscia fra i tendini di questo palmare e del palmar lungo facendosi inferiormente satellite al nervo mediano. Il muscolo anomalo traeva pur qui dal lato posteriore e dalla faccia interna del palmar lungo, ed era men largo nella origine misurando semplicemente 28 millim. Discendeva obliquamente al lato cubitale e passava nella eminenza ipothenar mantenendosi carneo, e finalmente si univa coll' abduttore del minimo, con il quale muscolo terminava al lato posteriore od interno della prima falange del minimo stesso. Egli è a notare che il detto abduttore era debolissimo, e che nella sua metà inferiore od anteriore si afforzava per l' aggiunta di quello.

Questo muscolo altro non è che un abduttore antibracchiale del quinto dito, e costituisce a mio parere una duplicità dell' ordinario abduttore del medesimo piuttosto che un' anomalia del palmare lungo che non fa che prestargli col suo tendine il punto d' origine. Che se non si voglia considerare una duplicità del detto abduttore, io mi credo che nessuno avrà la menoma difficoltà a ritenerlo un capo antibracchiale soprannumerario dell' abduttore medesimo.

E poichè il discorso è caduto sulle varietà muscolari dell' eminenza ipothenar, colgo l' occasione per far qui un breve cenno di quella che vedi delineata nella fig. 1, Tav. 1. Questa varietà consiste in un muscoletto soprannumerario situato tra l' abduttore e l' opponente del minimo, il quale muscoletto è piramidale e piatto, e nasce dal pisiforme sotto e dinanzi l' origine dell' abduttore anzidetto; discende alla volta della testa del quinto metacarpo, e termina in un tendine largo e sottile che si appicca alla testa del mentovato metacarpo. Il lato radiale di questo tendine si continua con un' espansione aponeurotica che si distende sull' opponente insinuandosi fra questo muscolo ed il flessore corto. Sembra che il muscoletto descritto debba poter coadiuvare l' azione dell' opponente, e tendere in un medesimo l' aponeurosi prefata.

2.° *Duplicità del muscolo pronatore quadrato* (Tav. I. fig. 1.)

Ritornando all' avambraccio della donna suddetta, dissi che la seconda varietà fra le cognite agli anatomici è la duplicità del m. pronatore quadrato, o per parlare più esattamente la divisione di questo muscolo in due porzioni o ventri, uno superiore e l' altro inferiore. Il primo è più piccolo, triangolare coll' apice o vertice troncato, il quale come punto di origine muove dal radio: colla base si appicca all' ulna, presso il quale osso la base stessa ed una porzione del lato inferiore coprono obliquamente il ventre inferiore. Questo è maggiore ed anzi che del quadrato, ritrae del rombo. G. F. Meckel si è due volte abbattuto in questa varietà (1), e nota che le fibre dei due ventri andavano in contraria direzione e s' incrocicchiavano. Tale incrociamento nel mio esemplare non è manifesto che verso l' ulna là dove il ventre superiore sovrapponesi all' inferiore. La duplicità infine del pronatore quadrato è anomalia non infrequente.

3.° *Muscolo flessore radiale profondo soprannumerario della mano* (Tav I. fig. 1.)

F. G. Theile alla pag. 237 del Tom. III dell' Encyclopedie anatomique parlando delle varietà del muscolo palmar lungo o gracile dice che nel braccio sinistro di un uomo in cui mancava questo muscolo, ci aveva la seguente disposizione = Au milieu du radius, là où s' attache le rond pronateur et d' ou part le faisceau le plus inferieur du fleschisseur sublime, naissait un mince tendon, long de deux pouces, au quel succédait un ventre charnu grêle et fusiforme, terminé lui même par un autre petit tendon qui se continuait avec l' aponeurose palmaire. Le muscle entier etait situé au dessous du fleschisseur sublime, le

(1) Op. cit. Tom. cit. pag. 416.

long du nerf. median = E per il lodato Autore questo muscolo non è che il palmare lungo o gracile capovolto anomalo per origine e per sito. Nell' avambraccio di cui è proposito, mi è occorso un muscolo consimile, il quale non terminava nell' aponeurosi palmare, ma nella eminenza radiale dell' osso navicolare. Nasceva esso altresì dal radio per un sottile tendine, la cui estremità superiore veniva coperta dalla inferiore del pronatore rotondo, e tutto questo tendinetto rimaneva nascosto dietro il flessor sublime. Il ventre carneo, piuttosto che fusiforme, era conico, sottile, superficiale, situato al lato interno del tendine del grande palmare. Il suo tendine d' inserzione o terminazione era grosso ed assai robusto, e appiccato alla suddetta eminenza radiale del navicolare.

Parmi che il muscoletto descritto non abbia la significazione di muscolo palmare lungo o gracile, sendo che questo muscolo non manca. Potrebb' egli credersi che ne fosse una ripetizione o ne costituisse una duplicità? Parmi che nò, conciossiachè le nozioni che abbiamo del palmar gracile sono di nascere o dal condilo interno dell' omero o dall' ulna o dal flessore sublime delle dita e forse anche solo dal radio, di terminare o nel legamento palmare proprio, o nell' aponeurosi triangolare della palma della mano o in queste due parti, e nel tendine di origine del muscolo abduttore corto proprio del dito pollice, ovvero quando sia una duplicità del palmare in discorso la surriferita del Gruber, anche nel pisiforme, ed alla eminenza ipothenar, ma non mai a secco nell' eminenza radiale dell' osso navicolare. Egli non ha dunque, se mal non mi appongo, i caratteri di m. palmar gracile. Non però di meno è desso altresì un muscolo flessore della mano, ed assai bene gli si addirebbe la denominazione di muscolo radio-carpeo, se non che cotesta denominazione lo confonderebbe col m. radio-carpeo di Gruber, dal quale è distintissimo: onde ho stimato meglio chiamarlo muscolo flessor radiale profondo soprannumerario della mano.

4.° *Grande fascio carneo esteso dal tendine del supinatore lungo al tendine del flessore lungo proprio del pollice* (Tav. I. fig. 1.)

Riandando gli Autori che hanno trattato delle varietà muscolari, non mi sono abbattuto in veruno che abbia notato questa quarta varietà presentata dalla muscolatura della faccia interna di questo avambraccio. Consist' ella in un grande e ragguardevolissimo fascio carneo, il quale muove dalla faccia posteriore od interna del tendine inferiore del supinatore lungo alla distanza di 40 millim. dal suo principio in corrispondenza della inserzione radiale del muscolo pronatore rotondo. Discende lunghesso il radio dietro l' arteria radiale ed il nervo che l' accompagna, e copre la porzione corrispondente del muscolo flessor lungo proprio del pollice. Arrivato presso l' articolazione radio-carpea si appicca al tendine dell' anzidetto flessore ove termina. La lunghezza del descritto fascio è di millim. 85, la larghezza di 12, e la grossezza di 4. La sua forma è rombica e l' incesso delle sue fibre alquanto obliquo, le quali poi non hanno verun nesso colle fibre carnee del flessore prefato. Non si vuol lasciare che questo flessore è di grandezza normale, e l' aggiunta di cotal fascio lo rende robustissimo.

Illustrate le varietà muscolari di codesto avambraccio passerò a dire di altre trovate nel lato anteriore e nella faccia esterna di altri sette avambracci, varietà risguardanti l' abduttor lungo del pollice e gli estensori delle tre dita di mezzo.

5.° *Fascio carneo che dal tendine del supinatore lungo passa al tendine dell' abduttore lungo del pollice* (fig. 5, Tav. III.)

S' egli incontra che dal tendine del supinatore lungo discenda un fascio carneo al tendine del flessor lungo proprio del pollice, incontra altresì che da quel tendine muova talvolta un altro fascio carneo, che va ad appiccarsi al

tendine del muscolo abduttore lungo del medesimo dito. Io ho veduta questa varietà muscolare una volta sola nell' avambraccio destro di uu uomo muscolosissimo, e il detto fascio era lungo 60 millim., largo 9, e grosso 3. Partiva dal lato esterno e dalla faccia posteriore del tendine del prefato supinatore in corrispondenza della metà inferiore dell' avambraccio, discendeva un po' obliquamente sui tendini dei radiali esterni e terminava attaccandosi al tendine dell' abduttor lungo suddetto, ove questo tendine in un con quello dell' estensor corto del pollice passa nel canale osteo-fibroso lor fatto dal radio e dal legamento armillare o carpeo-dorsale. A quale però è dato questo fascio? Siccome l' abduttor lungo e l' estensor breve del pollice in grazia del loro corso intorno al radio debbono contribuire anche alla supinazione della mano, così è chiaro che il fascio descritto gioverà il detto abduttore in questa sua secondaria funzione.

6.° *Tendine soprannumerario del muscolo indicatore proprio e sua connessione col tendine dell' estensor lungo del pollice, e col metacarpo dell' indice* (Fig. 9. Tav. IV.)

Nell' avambraccio destro di una giovine donna mi si è, non ha guari, parata innanzi questa non men curiosa che importantissima anomalia. A prima vista credetti ch' ella non fosse tale, e si trattasse invece della duplicità del muscolo estensor lungo del pollice, duplicità ben conosciuta; ma avendole posta dippoi alquanta più attenzione, ho di fatto conosciuto appartenere l' anomalia piuttosto al muscolo indicatore. Il quale muscolo è ben sviluppato e normale di forma, come pure di sito e d' origine, se non che rovesciatolo mostra presso la metà inferiore del lato radiale del suo ventre un leggier solco longitudinale costeggiato anteriormente da un sottil tendine connesso colle carni o fascetti carnosi corrispondenti del ventre dell' indicatore stesso. Parendomi questo solco un indizio di duplicità ho procacciato di venirne in chiaro mercè il coltello anatomico a mano sospesa adoperato, ma per quantunque

destrezza mi abbia usata non mi è valso a fare una divisione senza tagliare molti fascetti carnei dell' indicatore, anzi superiormente ogni divisione è stata impossibile, sì quelli appiccati al detto sottil tendine erano giunti e confusi cogli altri che non appartenevangli; di qualità che non ci avea che quell' indizio e non una divisione, salvo che inferiormente ov' ell' era naturale. Il sottil tendine che diremo soprannumerario, cominciava a capo del solco divisato ed alquanto più sopra del tendine normale dell' indicatore, col quale tendine non aveva commercio se non di vicinanza o continuità. Discendeva coperto dall' indicatore fin presso l' articolazione radio-carpea, poi al lato radiale del tendine normale dell' indicatore stesso, dal quale scostavasi correndo sulla faccia dorsale del carpo al primo spazio interosseo, arrivato al quale allargavasi e fendevasi in due; uno di questi recavasi al tendine dell' estensor lungo del pollice, ed a lui univasi verso la metà del metacarpo del medesimo dito, l' altro espanso come in aponeurosi appiccavasi lunghesso il lato radiale del metacarpo dell' indice e confondevasi colla fascia del primo muscolo interosseo dorsale. Non mi è conto che altri abbia mai vista una simile anomalia. Leggesi semplicemente che l' indicatore invia talvolta un tendine soprannumerario al dito medio, od all' anulare, o ad ambidue questi diti. Nel caso nostro gli è chiaro che l' indicatore non serve solo alla estensione dell' indice, ma giova altresì quella del pollice, e della mano, e può tendere la fascia del primo muscolo interosseo dorsale. Vedesi in questo medesimo avambraccio la duplicità dell' abduttore lungo del pollice. Tale duplicità non è semplicemente nei ventri, ma eziandio nei tendini, sicchè ella è completissima.

7.° *Mancanza del muscolo indicatore proprio normale compensata da un muscolo anomalo del dorso della mano* (Fig. 2. Tav. I.)

Nei libri di Anatomia è già fatto cenno di codesta mancanza e compensazione, e Moser fu primo ad osservarla,

e trovasene consegnata la descrizione al Tom. VII. degli Archiv. di G. F. Meckel pag. 225. Theile dice quest' osservazione unica (1); il perchè ho stimato prezzo dell' opera profferire nuove osservazioni in conferma di quella.

Due volte mi sono abbattuto in questa varietà muscolare, una volta in un fanciullo dodicenne, l' altra in un giovane contadino perito per abuso di bevande alcooliche. In questo il muscolo indicatore normale mancava in tutti e due gli avambracci, in quello non so se fosse altrettanto; imperocchè non fu esaminato che un avambraccio solo, il destro singolare per la mancanza dell' arteria cubitale compensata da un ramo aberrante dell' arteria bracchiale non che da un ramo mediano dato dall' arteria interossea, anomalia che ad esso lei avendo tirata tutta la mia attenzione, fu d' impedimento che io mi avvedessi dell' altra, quando l' arto superiore sinistro era ancora a mia disposizione, e non seppellito col restante del cadavere. Il muscolo poi indicatore anomalo del dorso della mano nasceva dalla estremità inferiore del radio e dal legamento romboideo con corte fibre tendinee, alle quali succedeva un ventre carneo piramidale esteso fino alla metà circa del metacarpo ove degenerava nel tendine finale confluente alla faccia dorsale della prima falange dell' indice col tendine che questo dito riceve dall' estensor comune. A sinistra nel suddetto contadino questo indicatore anomalo aggiugnevasi un fascetto carneo *m* fig. cit. Tav. I, che nasceva dal suddetto legamento romboideo e andava a rinforzare il muscolo interosseo dorsale del lato radiale del dito medio. Queste osservazioni insiem con quella del Moser potrebbero indurci a credere, che quando ha luogo l' anomalia della mancanza del m. indicatore normale, ci dovesse essere la compensazione di un indicatore dorsale anomalo della mano, ma le osservazioni sono ancor troppo poche per venire ad una simile conclusione.

(1) Op. cit. pag. 236.

8.° *Duplicità dell'anomalo muscolo estensor proprio del dito medio, e fascetto da lui dato al quarto dito* (Fig. 3-4. Tav. II.)

In ambidue gli avambracci di un villico muscolosissimo mi è occorso il muscolo estensore proprio del dito medio, tale quale si osserva nella sua forma più semplice, cioè di un muscolo semipennato che ripete la forma dell' indicatore di cui è più piccolo, e che nasce dall' ulna sotto l' indicatore medesimo, e va col suo tendine d' inserzione a terminare nella prima falange del dito medio. Ma a questo muscolo anomalo conosciutissimo se ne aggiugne un altro del quale non trovo fatto cenno, ed è situato nel dorso della mano, così che per singolarizzarlo dall' altro potrebbesi chiamare muscolo estensor corto o dorsale del dito medio, mentre a quello protrebbesi applicare l' epiteto di lungo, od antibracchiale. A destra questo muscolo estensor dorsale o corto anomalo del dito medio nasce dal legamento dorsale o romboidale del carpo e dall' osso piramidale in corrispondenza dell' articolazione radio-cubitale inferiore con brevi fibre tendinee, alle quali succedono le carnee che compongonsi in un ventre piramidale sopra il quale corre il tendine del muscolo estensor proprio suddetto. Arrivato questo ventre alla metà circa del metacarpo si converte nel suo tendine finale, che all' articolazione metacarpo-falangea del dito medio si riunisce con quello dell' estensor lungo proprio del medio stesso proveniente dall' ulna (fig. 3. Tav. II.). A sinistra l' origine del muscolo è la medesima; ma esso è alquanto più largo, e giunto poc' oltre la base del metacarpo si divide in due, uno maggiore che appartiene al dito medio e si comporta presso a poco come nell' altra mano, l' altro minore che si reca al dito anulare (fig. 4. Tav. II.). Non è d' uopo dire che questo muscolo ricorda il dorsale del piede, ed esso e gli altri suddivisati nel dorso della mano sono notabilissimi, siccome quelli che ripetono certe disposizioni normali dei muscoli dell' avambraccio e della mano in alcune scimie. Non si vuol lasciare che nei Cebus ha un muscolo estensor proprio del dito medio.

APPENDICE

Insolita moltiplicità di tendini nel dorso del piede (Fig. 7. Tav. III.)

Gruber in quella parte della sua Opera, data alla descrizione delle anomalie miologiche, angiologiche, e splancnologiche, consacra un articolo piuttosto lungo a dimostrare essersi mal apposti gli anatomici coll' asserire che il tendine dell' estensor lungo dell' alluce si attacca solo alla falange ungueale di questo dito, e reca innanzi una serie di osservazioni da lui istituite su cinquanta cadaveri per le quali è convinto aver desso appicco in amendue, essendo che a suo dire cotal tendine ne ha se non costantemente, quasi costantemente un piccolo accompagno che o da lui stesso o dalla guaina muscolare deriva, o dal legamento crociato, ovvero da un estensore soprannumerario od anche dal tibiale anteriore, il quale secondo tendine corre lungo il lato interno del maggiore e termina nella falange metatarsea del dito prefato (1): disposizione già cognita agli anatomici, ma avuta in conto di anomala, mentre che ella è normale. Consultando il cadavere ho io pure veduto di frequente la divisione del tendine dell' estensore lungo dell' alluce in due, uno interno più sottile per la prima falange, l' altro esterno maggiore per l' ungueale, ed il primo attaccandosi alla falange che appartenevagli, si espandeva a mò di ventaglio o zampa d' oca internamente, ed univasi anche al tendine dell' estensor corto passando sotto il secondo od il tendine appartenente alla falange ungueale. Talvolta i due tendini erano ben divaricati e divergenti, tal altra meno, e fin paralleli, non correndo tra loro che un solco. In certi casi non

(1) Op. cit. pag. 121 — I Konstante endigung des extensor longus hallucis mittelst Zweier seheren Ghedern des grossen zehe.

avevano verun nesso, in altri erano legati insieme per una tela aponeurotica a fibre o fascetti piatti trasversali, tela più o meno larga, giusta la maggiore o minore loro divergenza. Non è raro il vedere il tendine più sottile attaccarsi colla sua espansione a ventaglio alla prima falange e dippoi proseguire il suo corso in avanti parallelo al maggiore e terminare con questo nella falange ungueale. In una cinquantina di cadaveri non ho rinvenuta la divisione del tendine dell' estensor lungo dell' alluce in due; non però di meno questo tendine era lungi dall' essere estraneo alla prima falange, chè a questa attaccavasi mediante un' espansione fibrosa simile alla suddivisata quando solo internamente, quando in ambi i lati ad un tempo. Questa espansione poi era di solito molto robusta, in qualche caso però assai debole. Finalmente incontra talvolta che il detto tendine non abbia veruna connessione colla prima falange, ma ciò è rarissimo, di qualità che vuolsi ritenere come fatto generale, o come regola che patisce poche eccezioni, l' appiccarsi del tendine dell' estensor lungo ad amendue le falangi dell' alluce. E questo è il risultato di ricerche istituite su cento cadaveri. Io poi ho veduto il tendine dell' estensore lungo non solo bipartito, ma tripartito, essendovi un altro tendinetto al suo lato esterno, il quale tendinetto o muove dal principale e ne è come a dire un ramo, o procede dai fascetti carnei inferiori dell' estensor lungo medesimo, disposizione che trovi rappresentata nella fig. 7. Tav. III, e costituisce il primo grado che conduce all' anomalia dell' esistenza di un muscolo estensore soprannumerario dell' alluce. Il tendine proveniente da que' fascetti corre sul dorso del piede a certa distanza dal tendine principale dell' estensor lungo, ed arrivato al primo spazio interosseo si congiugne ad angolo acuto con quello dell' estensor corto, e confuso con quest' ultimo tendine termina alla prima falange dell' alluce.

Quest' anomalia è, come si vede nella cit. fig., accompagnata da altra pertinente all' estensor lungo comune delle dita. Si sa che questo estensore ha il tendine inferiore che sopra l' articolazione tibio-tarsea si divide in cinque

tendini, quattro de' quali recansi alle quattro ultime dita e sono interni, ed il quinto che è esterno, è più breve degli altri, termina attaccandosi alla base del quinto metatarso, e manda spessissimo un tendine filiforme al quinto dito. Ei poi non è raro che quella porzione del ventre dell' estensor comune delle dita, dalla quale muove quel quinto tendine, sia distinta; nel qual caso si ha il muscoletto chiamato da Winslow ed Albino peroneo terzo o piccolo.

L' anomalia riguarda veramente questo terzo peroneo il quale era sviluppatissimo e lunghissimo ed affatto separato dall' estensor comune. Cominciava al quarto superiore della fibula, e al di sopra dell' articolazione tibio-tarsea degenerava in due tendini, uno esterno più largo e grosso, il tendine principale terminante nella base del quinto metatarso, l' altro interno più sottile correva sul muscolo dorsale del piede od estensor corto comune delle dita al quinto spazio interosseo, ove pervenuto sbrancavasi in due, uno esterno, che andava al quinto dito, l' altro interno che suddividevasi in due, uno de' quali perdevasi nel quarto interosseo dorsale o terzo secondo Theile, l' altro univasi al tendinetto che il suddetto estensor corto comune delle dita invia al quarto dito.

A maggiore moltiplicazione dei tendini della regione dorsale di questo piede incontrava tuttavia che il tendine inferiore del muscoletto peroneo breve o peroneo emifibulare mandasse esso altresì un tendinetto filiforme alla testa del quinto metatarso. La quale duplicità non è certo infrequente, e vi ha di più che il muscolo è talvolta robustissimo, e dividesi al quarto o quinto inferiore della gamba in due ventri, ciascun dei quali ha un forte tendine, ed uno di questi tendini va a terminare nella tuberosità della base del quinto metatarso, e l' altro nella metà circa della faccia esterna del calcagno; della quale anomalia ho pure attualmente sott' occhi un bellissimo esempio portomi da una donna sessantenne. G. F. Mekel poi descrivendo il tendine terminale di codesto muscolo peroneo breve pone come di norma la divisione in prima descritta, ed aggiugne che il tendine interno più sottile partesi in tre rami, uno

de' quali termina al metatarso del quinto dito, l' altro al quarto muscolo interosseo dorsale o terzo di Theile, ed il terzo congiugnesi al tendine esterno od ultimo dell' estensor corto comune delle dita (1). Ma questa disposizione non è normale; chè il più delle volte il tendine del peroneo breve è unico. Ben è chiaro che la disposizione descritta dal Meckel viene nel nostro caso assunta dal tendine del muscolo peroneo piccolo.

Con questa Nota ed Appendice ho dato compimento alla illustrazione di quelle varietà muscolari degli arti che mi è parso meritassero maggiore considerazione. In una Nota apposita mi farò a dire di quelle poche che mi è venuto di raccogliere, spettanti alla muscolatura del tronco.

(1) Op. cit. Tom. cit. pag. 460.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

—o—

TAV. I.

Fig. 1.ª Rappresenta quattro varietà muscolari pertinenti alla muscolatura della faccia interna di un avambraccio muliebre. I muscoli sono spostati e divaricati. Il flessor sublime staccato dalla sua inserzione al radio è portato insieme col flessore profondo al lato ulnare, ed il legamento palmare proprio è longitudinalmente tagliato. È stato sollevato il m. abduttore del minimo per dimostrare un anomalo muscoletto ch' ei ricuopriva. Grandezza alla metà del vero.

a, legamento o setto intermuscolare interno del braccio.
b, bicipite bracchiale.
c, bracchiale anteriore.
d, tricipite bracchiale.
e, pronatore rotondo rovesciato nel suo margine inferiore per mettere in vista l' origine del m. flessor radiale profondo soprannumerario della mano.
f, muscolo palmar grande.
g, tendine superiore
h, ventre
i, tendine inferiore
} del palmar lungo quì anomalo per la situazione del suo ventre *h*.
k, muscolo flessor sublime delle dita.
l, flessor profondo delle medesime.
m, ventre superiore
n, ventre inferiore
} del muscolo pronatore quadrato diviso in due.
o, muscolo flessore lungo proprio del pollice.
p, il suo tendine.
q, tendine superiore
r, ventre
s, tendine inferiore
} del muscolo flessor profondo soprannumerario della mano.
t, ventre del supinatore lungo.
t^2, il suo tendine scostato dal radio per mettere meglio in vista il grande e ragguardevolissimo fascio muscolare *y*.
y, questo fascio che muove da esso tendine e termina nel tendine *p*, del flessor proprio lungo del pollice.

u, *v*, i due radiali.
x, supinatore breve.
z, legamento interosseo.
1, 1, le due metà rovesciate del legamento palmare longitudinalmente tagliato.
2. flessor corto del minimo.
3, opponente del medesimo.
4, muscolo soprannumerario situato tra l' opponente anzidetto e l' abduttore 5.

Fig. 2.ª Mancanza del muscolo indicatore normale compensato da un indicatore anomalo situato nel dorso della mano sotto il tendine dell' estensor lungo comune delle dita. Lato destro. Grandezza alla metà del vero.

a, estensore del quinto dito.
b, estensor lungo comune delle dita rovesciato verso il lato ulnare e massimamente coi tendini pertinenti all' indice ed al medio per mettere in vista il m. indicatore anomalo.
c, estensore lungo proprio del pollice.
d, estensor corto proprio del medesimo dito.
e, abduttore lungo del medesimo.
f, *g*, i due radiali.
h, origine o tendine superiore
i, porzione carnea } del muscolo indicatore dorsale anomalo.
l, tendine inferiore
m, fascetto carneo che va a rinforzare l' interosseo radiale del medio.

TAV. II.

Fig. 3.ª Dimostra l' estensore proprio anomalo del dito medio, ed un estensore soprannumerario del medesimo dito, situato nel dorso della mano. Lato destro. Grandezza alla metà del vero.

a, *b*, i due radiali.
c, abduttore lungo del pollice.
d, estensor breve del medesimo dito.
e, estensor lungo proprio dello stesso.
f, muscolo indicatore.
g, origine
h, porzione carnea o ventre } del muscolo estensor proprio anomalo del dito medio.
i, tendine inferiore
l, tendine superiore o di origine
m, ventre } del muscolo estensore soprannumerario corto o dorsale del dito medio.
o, tendine finale

Fig. 4.ª Rappresenta nel lato sinistro il medesimo muscolo estensore anomalo del dito medio, ed un muscolo estensore dorsale pertinente a questo dito ed all' anulare. Grandezza alla metà del vero.

Da *a*, fino a *g*, come nella fig. precedente.
h, muscolo estensore proprio anomalo del dito medio.
i, il suo tendine.
l, origine del suddetto muscolo estensore dorsale, il quale ha il suo tendine di origine in *l*, il suo ventre in *n*. Questo ventre si divide in due; uno maggiore *m*, che ha il suo tendine finale in *q*, il quale tendine appartiene al dito medio, l'altro minore *o*, avente il suo tendine in *p*, che va al dito anulare.

TAV. III.

Fig. 5.ª Fascio muscolare che dal tendine del supinatore lungo passa a quello dell'abduttore lungo del pollice. Lato destro. Grandezza alla metà del vero.

a, tendine del supinatore lungo scostato dal radio.
b, fascio muscolare anomalo che dal tendine anzidetto recasi a quello dell'abduttore lungo del pollice.
c, questo abduttore.
d, *d*, il suo tendine.
e, estensor breve proprio del pollice.
f, estensore lungo proprio del medesimo dito.
g, estensore comune delle dita.
i, cubitale posteriore.
k, *l*, radiali.

Fig. 6.ª Muscolo interaponeurotico trapezoidale, che dal tendine del palmare lungo recasi all'eminenza ipothenare ed al metacarpo del mignolo. Grandezza alla metà del vero.

a, fascia antibracchiale.
b, tendine del palmare lungo, il qual tendine vedesi trasparire dalla fascia.
c, il ventre del muscolo anomalo compreso entro una guaina aponeurotica qui aperta.
d, *e*, due lembi della parete anteriore della vagina aperta.
f, tendine del muscolo anomalo che si divide nei due fasci *h*, *g*, il primo dei quali termina nella fascia dell'eminenza ipothenare, il secondo alla testa del quinto metacarpo.

Fig. 7.ª Mostra una insolita moltiplicazione di tendini nel dorso del piede sinistro di un uomo muscolosissimo. Grandezza alla metà del vero.

a, muscolo tibiale anteriore che col suo tendine passa semplicemente sotto il ramo inferiore interno del legamento crociato.
b, estensore lungo dell'alluce.
c, il suo tendine principale che manda il ramo
d, il quale termina nella falange metatarsea dell'alluce stesso.
e, altro tendine distinto il quale proviene dai fascetti carnei inferiori dell'estensore lungo del pollice, e va a congiugnersi col tendine interno o primo dell'estensor corto comune delle dita.

f, muscolo estensor lungo comune delle dita.
g, muscolo peroneo terzo o piccolo affatto separato dall' estensor lungo comune anzidetto.
h, tendine normale e principale di questo muscolo.
i, tendine anomalo del medesimo.
l, *m*, *n*, tre rami di questo tendine anomalo, uno de' quali va al quinto metatarso, l' altro diviso in due rami si congiugne col tendine esterno dell' estensor corto comune delle dita e col quarto interosseo dorsale.
o, *o*, *o*, *o*, i tendini dell' estensore corto comune delle dita presentante il suo ventre in *p*.
q, tendine normale del peroneo breve od emifibulare.
r, tendine accessorio del medesimo, o ramo del tendine *q*, destinato al quinto metatarso.
t, interosseo dorsale quarto.
s, tendine del peroneo lungo.

TAV. IV.

Fig. 8.ª Rappresenta un' anomalia di origine e di sito del muscolo palmar gracile destro. Sono stati levati il primo ed il secondo strato dei muscoli del lato, o faccia interna dell' avambraccio per mettere bene in vista l' anomalia. Grandezza alla metà del vero.

a, porzione di tricipite bracchiale.
b, » di legamento intermuscolare interno.
c, » di bracchiale anteriore.
d, » del bicipite bracchiale.
e, *f*, divisione della estremità inferiore del ventre del detto bicipite in due porzioni coniche od angolose.
g, tendine della porzione *e*, che è il tendine principale del bicipite stesso.
h, borsa mucosa fra l' inserzione del menzionato tendine, la tuberosità radiale ed il supinatore breve.
k, tendine della porzione *f*, il quale è più sottile dell' altro *h*, e discende davanti quello del bracchiale anteriore all' ulna, avanti di giugnere alla quale biforcasi, ed un ramo è maggiore, e l' altro è minore: questo tendine non manda l' espansione o fascio fibroso all' aponeurosi antibracchiale, ma nasce quella distintamente in *.
i, ramo maggiore del tendine *k*, il quale va ad inserirsi all' ulna subito sotto l' inserzione del muscolo bracchiale anteriore confondendo alcune delle sue fibre colle fibre tendinee del flessor profondo comune delle dita.
l, ramo minore che va a continuarsi col tendine di origine del muscolo palmare lungo o gracile.
m, porzione del tendine di origine del palmare lungo appiccata all' ulna e continua al ramo *l*.
n, *n*, porzione del medesimo tendine appiccata al radio, e quasi per intero coperta dal pronatore rotondo qui levato: a questo tendine era pure unito un setto aponeurotico della fascia antibracchiale, e muovono dal lato ulnare di esso alquante fibre del flessor lungo proprio del pollice.

o, ventre del palmare lungo situato nella metà inferiore dell' avambraccio, e conformato a somiglianza di quello del semimembranoso della coscia.
p, tendine inferiore del palmar lungo, attaccato al legamento palmare proprio, all' aponeurosi triangolare della palma della mano, ed al muscolo abduttore e flessor corto del pollice.
q, *r*, taglio dei muscoli pronatore rotondo, palmar grande e flessor sublime.
s, flessor profondo comune delle dita.
t, fascio che il flessore sublime gli invia.
u, muscolo cubitale anteriore.
v, muscolo quadrato pronatore.
x, supinatore lungo.
y, supinatore breve.
z, radiali esterni.

Fig. 9.ª Divisione della estremità inferiore del ventre del muscolo indicatore in due susseguita da altrettanti tendini, uno dei quali appartiene all' indice, l' altro a questo dito ed al pollice, e duplicità del muscolo abduttore lungo del pollice stesso. Lato destro. Grandezza alla metà del vero.

a, tendine del supinatore lungo.
b, *c*, radiali esterni.
d, porzione del tendine inferiore del pronatore rotondo.
e, porzione del supinatore breve.
f, primo muscolo abduttore lungo del pollice.
g, secondo muscolo abduttore del medesimo dito.
h, estensor breve del pollice.
i, estensor lungo del pollice.
l, tendine di questo estensore.
m, ventre del muscolo indicatore, partito nelle due porzioni maggiore *n*, minore *o*.
p, tendine della porzione minore che in *q* si allarga e poi dividesi nei due tendini *r*, *s*.
r, il tendine che si appicca al metacarpo dell' indice, ed è largo e continuo alla fascia del primo interosseo dorsale *t*.
s, il tendine che va ad unirsi a quello dell' estensor lungo del pollice.
u, tendine principale del muscolo indicatore.

Fig. 1.

Fig. 2.

C. Bettini dis.° dal vero e in pietra.

Lit. C. Thumb.

Fig. 3.

C. Bettini dis.ª dal vero e in pietra.

Fig. 1.

Lit. G. Thumb

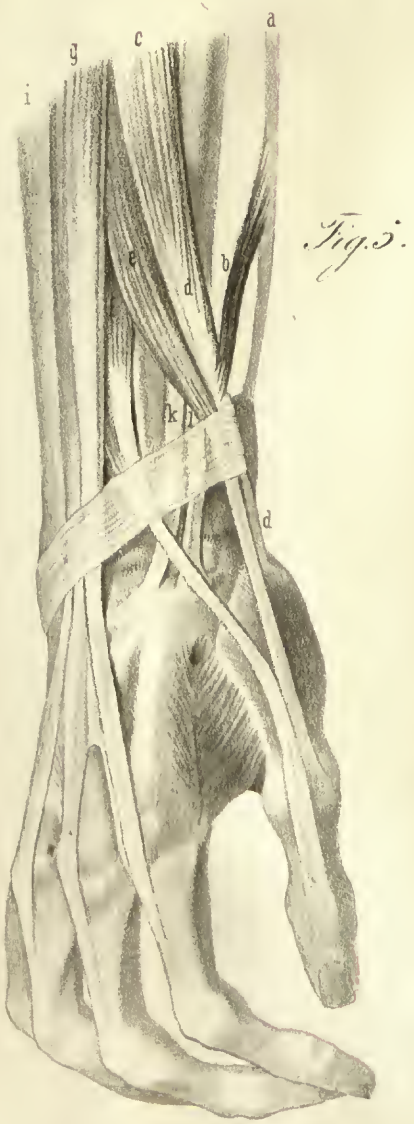


Fig. 5.

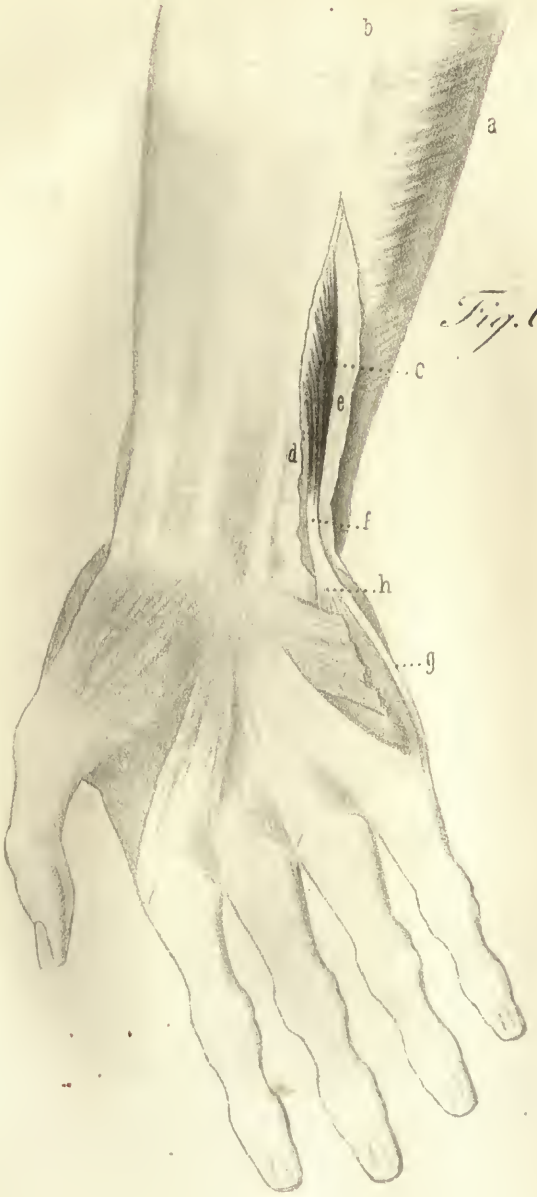


Fig. 6.

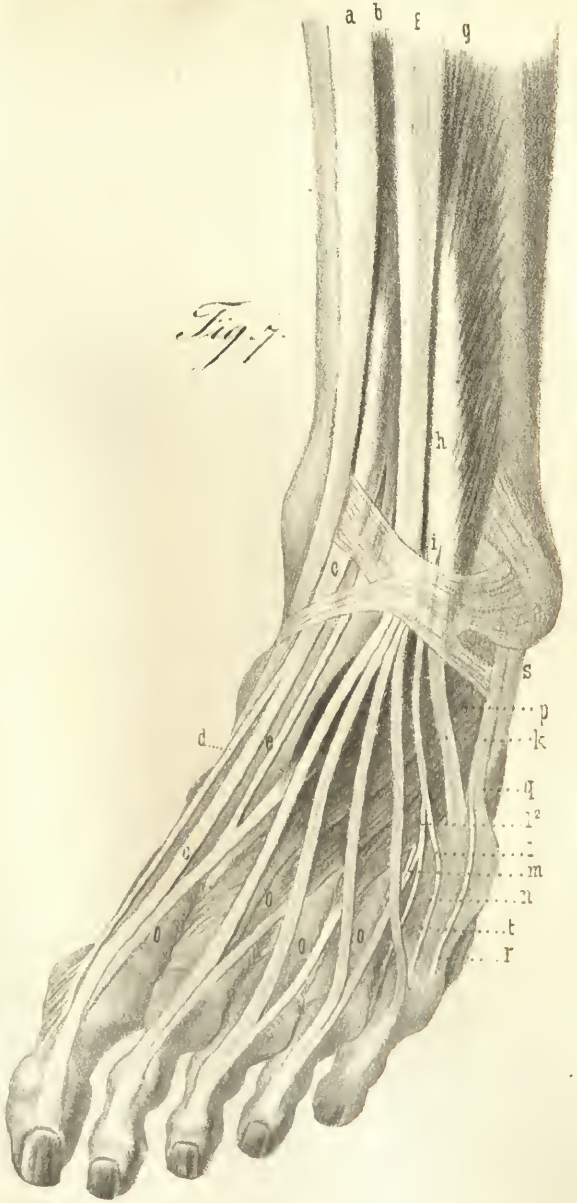


Fig. 7.

C. Bettini di Pedavoro e in pietra

Lit. G. Thumb

Fig. 8.

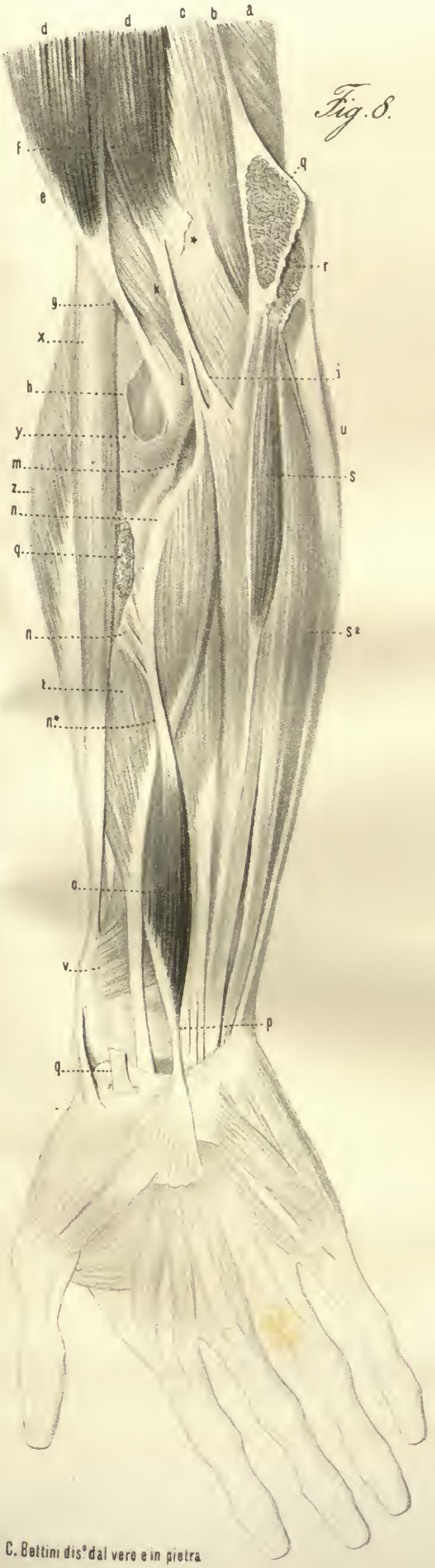
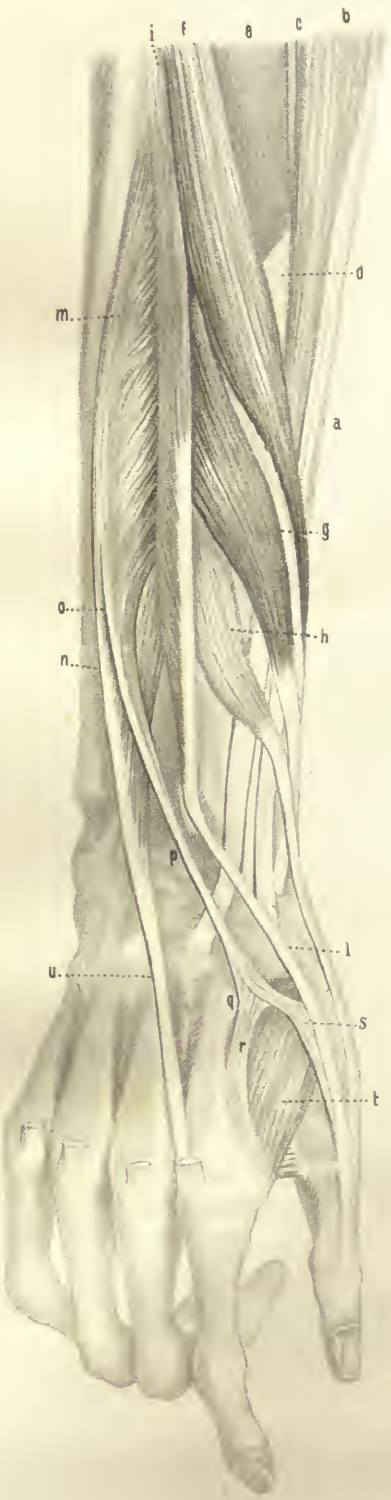


Fig. 9.



C. Bettini dis.° dal vero e in pietra

Lit. G. Thumb

VARIETÀ
DEI MUSCOLI DEL TRONCO
E DESCRIZIONE
DI UNA PETTORINA DI FANCIULLO
SINGOLARE PER VARIE ANOMALIE

NOTA

DEL PROF. LUIGI CALORI

(Letta nella Sessione 12 Dicembre 1867.)

I muscoli del tronco mi hanno presentate poche varietà, la maggior parte delle quali è già stata descritta dagli anatomici. Quelle che posseggo, sono le seguenti:

1.° Un muscolo stilo-mascellare satellite del legamento del medesimo nome, trovato in un uomo muscolosissimo a destra. Tale muscoletto fu già ricordato dall' Alessandrini che l' ebbe osservato una volta nell' uomo allora quando adempieva l' uffizio di Prosettore, e ci fa sapere essere stato più volte veduto dall' Illustre mio maestro Prof. Francesco Mondini (1).

2.° Duplicità del m. stilo-ioideo in un uomo di squisita muscolatura. A destra il muscolo si divide presso l' apofisi stiloide in due fasci, uno maggiore che va all' osso ioide senza essere attraversato dal tendine medio del digastrico, l' altro minore che si attacca a questo tendine. A sinistra

---

(1) Novi Comment. Acad. Scient. Instit. Bonon. Tom. prim. pag. 62.

ha luogo la medesima disposizione, ma ci è di più un muscolo grosso quanto lo stilo-ioideo normale, il quale muscolo soprannumerario nasce tra la spina angolare della grande ala dello sfenoide, e il foro carotico esterno dalla faccia inferiore dell' apofisi petrosa del temporale e discende all' osso ioide, nè ha verun nesso col tendine medio del biventre. Questo muscolo può chiamarsi m. petroioideo.

3.° Un muscolo maxillo-glosso assai robusto esistente in ambi i lati colla simultanea mancanza del muscolo stiloglosso normale. Osservato in una donna.

4.° Mancanza dei muscoli retti posteriori maggiori, od atrofia dei medesimi con sviluppo dei retti posteriori minori maggiore del consueto. Anomalia occorsa due volte.

5.° Un muscolo episternale trovato in una vecchia ottuagenaria nel 1833. Da indi in quà non mi sono più abbattuto in codesto muscolo soprannumerario che dicesi frequente. Nasce dalla base del manubrio dello sterno ed in parte anche dalle fibre dei tendini di origine dei due sternocleidomastoidei dal detto manubrio. Discende tendineo fin verso l' articolazione costo-sternale della cartilagine della seconda costola vera destra inclinando da questo lato. Convertesi in un ventre carneo allungato e piatto, dal quale provengono quattro brevi corde tendinee che s' inseriscono nel margine superiore delle cartilagini costali superiori terza, quarta, quinta e sesta presso il lato destro del corpo dello sterno. È questo un muscolo inspiratore soprannumerario.

6.° La mancanza della porzione sterno-costale del muscolo gran pettorale, non chè quella del pettorale piccolo; osservazione fatta dal nostro Illustre Collega ed amico il Professore Giambattista Fabbri in occasione di esercitare i giovani suoi allievi nelle allacciature delle arterie sul cadavere. Il soggetto che la presentò, era una giovane di ventisei anni morta di tubercolosi polmonare nello Spedale del Ricovero di Mendicità. La notata mancanza era semplicemente nel lato destro.

7.° Due altre anomalie riferibili al muscolo grande pettorale occorse, non è guari, in una vecchia. Quantunque siano esse ben lontane dall' essere nuove, ciò nullameno

ho voluto rappresentarle sembrandomi esse di qualche importanza per la pratica chirurgica, e che si dovessero meglio particolareggiare per essere anche varietà delle varietà. Mi farò dunque a descriverle con alquanta estensione.

Notano gli autori essere frequente il veder nascere sotto l' origine normale del gran pettorale dei fasci muscolari, che quantunque sembrino far parte di lui, non gli si congiungono, ma gli passano di dietro e recansi alla corta testa del m. bicipite bracchiale od al coraco-bracchiale.

Nel lato destro della vecchia suddetta esisteva uno di cotesti fasci, e la sua esistenza andava di conserva con uno sviluppo alquanto deficiente della parte inferiore della porzione sterno-costale del m. gran pettorale. Quel fascio anomalo era poi robustissimo e nasceva dalla sesta e settima costola vera non che dall' aponeurosi del m. obliquo esterno dell' addome. Dirigevasi verso l' ascella obliquamente ascendendo, e cuopriva l' inserzione esterna inferiore del m. pettorale piccolo. Passava ad ultimo sotto il m. pettoral grande, s' innoltrava nell' ascella correndo sopra il fascio vascolo-nervoso ascellare, e fatto tendineo univasi con il tendine del capo breve del m. bicipite bracchiale. Avanti di passare sotto il gran pettorale vedevasi congiunto al margine inferiore di questo per una membrana continua colla predetta aponeurosi addominale, colla fascia del gran pettorale e colla fascia ascellare.

Si vuole considerare questo fascio come l' analogo del fascetto del gran pettorale movente dall' aponeurosi addominale, fascetto dato a tendere questa aponeurosi. Nel caso nostro però, oltre tale ufficio, ne dee avere altri e cioè di deprimere la spalla, di sollevare le costole donde nasce, fissa che sia la scapola. Potrebbe comprimere i vasi ascellari, se non altro la vena. Vedi la figura della descritta anomalia nella Tav. I. di questa Nota.

Nel lato sinistro della vecchia medesima l' anomalia muscolare è differente. Raccolgo dagli Autori essersi talvolta trovato lungo il margine inferiore del gran pettorale una linguetta o fascio muscolare recantesi al braccio e terminante o nella sua fascia, o al margine superiore del gran-

dorsale, o alla corta testa del bicipite, ovvero degenerante in un tendine che andava ad appiccarsi al condilo interno dell' omero, o finalmente terminante nel legamento intermuscolare interno da cui nasceva un fascio di rinforzo che gli si aggiungeva per poi discendere insieme al prefato condilo, secondo che Cruveilhier ha significato (1).

Nel caso da me veduto le cose stanno così: Vi ha un lungo fascio muscolare arcuato largo otto millim., il quale comincia subito sopra la prima o superiore digitazione del m. obliquo esterno dell' addome, ed è attaccato alla settima costola vera. Ascende all' ascella, e discende lungo il lato interno del braccio costeggiando il margine inferiore del gran pettorale, al qual margine è unito mediante un' espansione aponeurotica continua colla fascia pettorale, coll' ascellare e colla bracchiale. Quest' espansione, che non abbandona mai quel fascio, avanti di giugnere all' ascella presta inserzione ad alquante delle fibre carnee inferiori del margine pettorale prefato. L' espansione medesima arrivata al braccio viene rinforzata da una linguetta fibrosa data dalla lamina o porzione più sottile del tendine del gran pettorale, ed in un con questa linguetta va a confondersi col setto o legamento intermuscolare interno. Al di sotto di questa unione termina il fascio muscolare descritto, del quale potrebbe considerarsi come tendine finale la porzione sottoposta del lembo interno di esso legamento. La figura che ho aggiunta a questa descrizione, supplirà al diffetto delle parole (Tav. II). Si noti che tra la porzione laminosa e men grossa del tendine del gran pettorale, e la linguetta data al legamento intermuscolare interno giace il fascio vascolo-nervoso bracchiale.

8.° Finalmente mi sono abbattuto in un singolare muscoletto otturatore appartenente ad un forame od isola della quarta costola vera destra di un fancinllo di 12 anni, la pettorina di cui, siccome notabilissima per varie anomalie, mi farò qui a brevemente descrivere.

Essa è rappresentata grande al vero nelle Tav. III-IV,

(1) Traité d' Anat. descript. Tom. III. pag. 150. Paris 1851.

in due vedute anteriore e posteriore, ed a prima giunta apparisce ch' ella è alquanto assimetrica. Consimile assimetria aveva il torace cui apparteneva; non si creda però che la spina fosse contorta, ed il fanciullo assimetrico; chè non l' era affatto. Lo sterno inclina a sinistra ed è alquanto sigmoide, ed ove venga longitudinalmente diviso in due metà, la destra riesce nel corpo e nell' appendice mucronata meno larga od abbondante della sinistra. Il corpo presenta nella parte inferiore un foro che l' attraversa da banda a banda, reso più stretto, massime anteriormente, dai legamenti sterno-raggiati corrispondenti, e tale foro appartiene alla sincondrosi tra gli ultimi ed i penultimi pezzi ossei del corpo medesimo. Per questo foro passava una vena che comunicava colle vene mammarie interne. Nel manubrio è a notare soprattutto la fossetta che riceve la prima cartilagine costale sinistra, fossetta lunga 28 millim. laddove a destra è lunga solo 21 millim. Ma la parte più notabile è l' appendice xifoidea la quale è bifida e composta di un pezzo osseo fondamentale *d*, molto esteso e da pezzi cartilaginei che ella sostiene, e che costituiscono i due processi della biforcatura. Questi due processi o corna sono disugualmente lunghi, e più lungo è il destro del sinistro. Questo è formato di tre cartilagini, una maggiore *e*, conica, che è il sostegno delle altre due *f*, *g*, somigliabili a grani cartilaginei. L' altro processo o corno è costituito semplicemente di due, una minore o più corta superiore *h*, che rassembra la seconda falange del dito di un piede, l' altra maggiore o più lunga e men larga *i*, rotondeggiante, conica, terminata in punta ottusa.

Questa tanta moltiplicazione di pezzi componenti l' appendice mucronata è un fatto quanto nuovo, altrettanto rilevantissimo per gli anatomici analogisti. Generalmente questa appendice non presenta che un nucleo di ossificazione o al più due in una cartilagine unica. Quì, se ciascuna delle divisate cartilagini si fosse ossificata, avremmo avuti sei nuclei ossei. Questo numero moltiplicato poi avvalora l' analogia da alcuni accettata del processo mucronato con il coccige, e dimostra una tendenza alla formazione di uno sterno addominale.

Ai lati dello sterno descritto non è eguale il numero delle fossette che ricevono le cartilagini costali; chè a destra sono sette come di norma, ma a sinistra sei semplimente, e qui, com' è manifesto, non vi hanno che sei costole vere comecchè tra le spurie non ne fosse una di più che tenesse luogo della mancante, sicchè le costole di questo lato erano undici, e quella che era meno, corrispondeva alla duodecima vertebra dorsale mancante di appendice costale, ma provvista di un processo trasverso lungo e a lei saldato, simile a quello delle lombari, il quale si ha meritamente come un rudimento di costola addominale.

Ciò nullameno chi avvisa, trova nella parte interna della estremità sternale della terza cartilagine costale vera il foro *y*, che non trapassa allo esterno, ma che rende bifida internamente la detta estremità la quale raddoppia la sua articolazione: si noti ancora cha la cartilagine stessa è più grossa dell' ordinario. Lo che tutto farebbe sospettare che questa cartilagine fosse composta di due insieme fuse, o tendesse a divenir doppia, astretta nel primo caso a fondere in esso lei quelle due per la troppa estensione della prima cartilagine costale occupante tutto il lato sinistro del manubrio dello sterno, e per essere venuta troppo in basso l' inserzione della seconda, e nell'ultimo caso impedita dal poter scindersi in due per le medesime ragioni. Ma se la cartilagine è tale, non così la terza costola vera la quale è semplicissima.

Nel lato destro vi hanno le sette cartilagini delle costole vere, e per soprappiù la quarta ne' suoi due terzi posteriori è larga il doppio, larghezza che si estende altresì alla metà anteriore della costola cui ella appartiene. Nel terzo medio di cotale cartilagine è scolpito un forame rotondo che da parte a parte trapassala, avente il diametro di 7 in 8 millim., e nella parte allargata della costola avvisasi un vestigio di solco diretto secondo la lunghezza di lei e posto circa nella parte media della faccia esterna, il quale solco terminava al margine costale superiore. Nella faccia interna non ne appariva traccia.

Il forame descritto veniva otturato non già da una membrana legamentosa, ma da un piccolo muscolo simile agli

intercostali, e precisamente agli interni. La sostanza muscolare era commista a fascetti aponeurotici ed a grasso interposto a fascetti carnosi, il quale però non era in molta quantità ma che, quando fossesi aumentato, l'avrebbe certamente fatto a spese della sostanza carnea, e forse lo si sarebbe, conciossiachè questo muscoletto rimanevasi inerte e potevasi credere che a lungo andare sarebbe stato sostituito da grasso. Intanto che pensare di questo piccolo muscolo otturatore? Diremo noi che per essere frapposto a parti che non possono venir mosse le une sopra l' altre, o sollevate, o depresse e ruotate come le costole, sia desso stato fatto senza prò, o come dicono, a casaccio? In verità che a prima giunta ognun sarebbe tentato a pensarlo, ma non s' apporrebbe. Considerando le circostanze che accompagnano l' esistenza di questo curioso muscoletto ci è dato poter fare congettura molto verosimile, ed intendere la significazione del muscoletto medesimo. La larghezza della quarta costola vera, il suo solco, la larghezza della cartilagine che le appartiene ed il suo foro, indicano che vi ebbe una costola soprannumeraria intercalata nella metà anteriore del terzo spazio intercostale. Questa costola soprannumeraria dovette essere semplicemente sternale, e non vertebrale, siccome quella che non estendevasi alla metà posteriore della quarta vera, e d' altra parte non vi era una vertebra dorsale di più, come in certi casi di aumentato numero delle costole, in quelli cioè nei quali il numero accresciuto non dipende da una costola soprannumeraria proveniente o dalla prima vertebra lombare o dalla settima cervicale; e le costole intercalate alle normali non sono rare ad osservarsi, ed io le ho vedute muovere dalle vertebre, e più spesso dalla estremità delle cartilagini costali articolata collo sterno, o un po' discosto da questo punto, e ne ho studiati parecchi esempi che mi hanno mostrato il massimo ed il minimo dell' anomalia, questo consistente in una cartilagine costale men lunga della normale donde quella movea; l' altro consistente in due cartilagini costali insiem saldate presso lo sterno e divaricate esternamente coll' estremità anteriore biforcata della costola rispondente,

la quale al di là della biforcazione è larghissima fino all' angolo, e spesso con qualche foro od isola. La quale costola intercalata soprannumeraria dovette poi essere nel caso nostro più vicina alla quarta costola vera che alla terza, e poggiare colle estremità sul lembo superiore di quella. Ma tra costola e costola vi è uno spazio intercostale otturato da muscoli, e da tessuto fibroso, e tra la quarta costola e la soprannumeraria ci fù altresì un cotale spazio, ma strettissimo, salvochè in quella porzione corrispondente al foro suddescritto per essere quivi la cartilagine di prolungamento della costola soprannumeraria arcuata e concava in direzione contraria alla consueta forse per la soverchia robustezza e nulla cedevolezza del legamento od espansione aponeurotica sovrapposta, la quale era impedimento che si accostasse in quel punto alla cartilagine della quarta costola. Ora se noi poniamo che la costola soprannumeraria più e più sviluppandosi e crescendo l' abbia fatto a detrimento delle parti molli situate fra lei ed il lembo superiore della quarta costola, e che ella tanto siasi estesa inferiormente da toccare il predetto lembo della quarta, eccetto nel punto della notata arcuazione contraria alla normale della cartilagine della costola soprannumeraria stessa, di necessità è venuto, che le parti molli fibrose e muscolari frapposte siano, da quel punto in fuori, venute meno. Ma un contatto di parti simili senza frapposizione di altre che le divisino, è spessissimo occasione di fusione, massime quando elle abbiano a tuttavia svilupparsi e crescere. E tale fusione si è effettuata, sempre però da quel punto in fuori, nel quale è rimasto un residuo dello spazio intercostale rappresentato dal foro più volte menzionato, foro occluso da un residuo delle parti fibrose e del muscolo intercostale interno. Donde la significazione del muscoletto otturatorio descritto, la quale se sia soddisfacente, e tale da togliere la meraviglia, e la quasi impossibilità della esistenza di esso, lo giudicheranno que' pochi, a' quali possono importare questi minimi che io vo spigolando nel campo già spigolatissimo dell' osservazione anatomica del corpo umano.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

TAV. I.

Dimostra un fascio muscolare anomalo pertinente al muscolo gran pettorale destro. Grandezza alla metà del vero.

a, porzione di linea alba.
b, porzione superiore del m. obliquo esterno dell' addome.
c, porzione superiore del m. gran dorsale.
d, muscolo gran pettorale tagliato verticalmente, ed asportatane la porzione esterna per mettere interamente in vista il fascio muscolare anomalo.
e, muscolo grande dentato.
f, muscolo piccolo pettorale.
g, origine del fascio muscolare anomalo dall' aponeurosi addominale, e dalla sesta e settima costola vera.
h, corpo del medesimo muscolo.
i, tendine finale connesso con quello comune al corto capo del bicipite, ed al coraco-bracchiale.
k, muscolo coraco-bracchiale.
l, deltoide.
m, *n*, le due porzioni del bicipite bracchiale.
o, tricipite bracchiale.
p, muscolo sottoscapolare.
q, fascio vascolo-nervoso ascellare.
r, fascio vascolo-nervoso omerale.

TAV. II.

Rappresenta un fascio muscolare anomalo accessorio al gran pettorale sinistro. Grandezza alla metà del vero.

a, porzione di linea alba.
b, porzione del retto addominale coperta dell' aponeurosi addominale.
c, porzione del muscolo obliquo esterno dell' addome.

d, muscolo grande serrato.
e, muscolo gran dorsale.
f, muscolo sottoscapolare.
g, *h*, porzioni sternale e clavicolare del muscolo gran pettorale.
i, porzione principale o maggiore del tendine finale del muscolo gran pettorale.
k, porzione minore di detto tendine, la quale manda la linguetta *l*, al legamento intermuscolare interno.
da *m* a *n*, il fascio muscolare anomalo attaccato per l' espansione aponeurotica *o* al margine inferiore del gran pettorale non che alla linguetta *l*.
p, deltoide.
q, bicipite bracchiale.
r, bracchiale anteriore.
s, legamento intermuscolare interno.
t, *u*, *v*, tricipite bracchiale.
x, fettuccia aponeurotica che lega il lungo capo del tricipite al tendine del gran dorsale.
y, fascio vascolo-nervoso bracchiale.
z, nervo cubitale.
&, nervo radiale.

TAV. III.

Regione anteriore di una pettorina di fanciullo cospicua per varie anomalie. Grandezza naturale.

a, manubrio dello sterno.
b, corpo del medesimo osso.
c, foro scolpito nella parte inferiore del corpo detto.
d, porzione ossea del processo mucronato che è bifido.
e, *f*, *g*, tre pezzi cartilaginei componenti il corno sinistro della bifidatura.
h, *i*, due pezzi cartilaginei componenti il corno destro della medesima. La distinzione dei pezzi divisati del processo suddetto non ben apparisce nella regione anteriore in grazia della copertura dei legamenti, che veggonsi già anche su tutta la faccia esterna dello sterno.
k, fascio legamentoso ordinariamente confuso col legamento interclavicolare, ma che si vuole distinguere riunendo fra loro le due fibro-cartilagini interarticolari dell' articolazione sterno-clavicolare. Questo legamento o fascio legamentoso intercartilagineo nasce dalla estremità superiore di una fibrocartilagine e termina a quella dell' altra. Aderisce per alcune fibre verticali alla incisura jugulare del manubrio.
da *l* a *l*, le sette costole vere destre.
m, quarta costola molto larga, e presentante in *q* un indizio di solco che accenna a duplicità.
n, *o*, la sua cartilagine di prolungamento manifestamente formata di due, una superiore *n*, l' altra inferiore *o*, insieme fuse nelle estremità e lascianti nel lor terzo medio un foro circolare otturato da sostanza aponeurotica o legamentosa e da sostanza muscolare.

p, sostanza aponeurotica o legamentosa, la quale copre le fibre muscolari costituenti il muscolo otturatorio di questo foro, il quale muscolo altro non è che un residuo di un muscolo intercostale interno già scomparso per la fusione delle due cartilagini di prolungamento, e delle due costole corrispondenti. La costola e cartilagine costale che si è confusa colla quarta vera, era una costola soprannumeraria (Vedi il testo pag. 389).

r, legamento od aponeurosi legamentosa che dal lembo superiore della cartilagine della costola soprannumeraria passa al lembo inferiore della cartilagine della terza costola vera.

s, espansione aponeurotica o legamentosa simile alla precedente estesa dal lembo inferiore della cartilagine della quarta costola vera al lembo superiore della cartilagine della quinta. Forse queste aponeurosi legamentose hanno contribuito ad impedire che la porzione media della cartilagine della costola soprannumeraria siasi unita alla cartilagine sottoposta.

t, *t*, muscoli intercostali esterni.

u, *u*, muscoli intercostali interni.

da *v* a *v*, costole vere sinistre che sono semplicemente sei.

x, settima costola sinistra, che quì è la prima spuria.

y, cartilagine dell'ottava costola che è la seconda spuria.

z, cartilagine dell'ottava costola destra.

TAV. IV.

Dimostra la medesima pettorina dalla faccia interna. Grandezza naturale.

da *a*, fino a *m*, come nella Tav. precedente.

n, cartilagine della costola soprannumeraria fusa colle sue estremità alla cartilagine *o* pertinente alla quarta costola.

p, muscolo otturatorio, che non è che un residuo del muscolo intercostale interno che dovea essere tra la cartilagine della costola normale e la soprannumeraria.

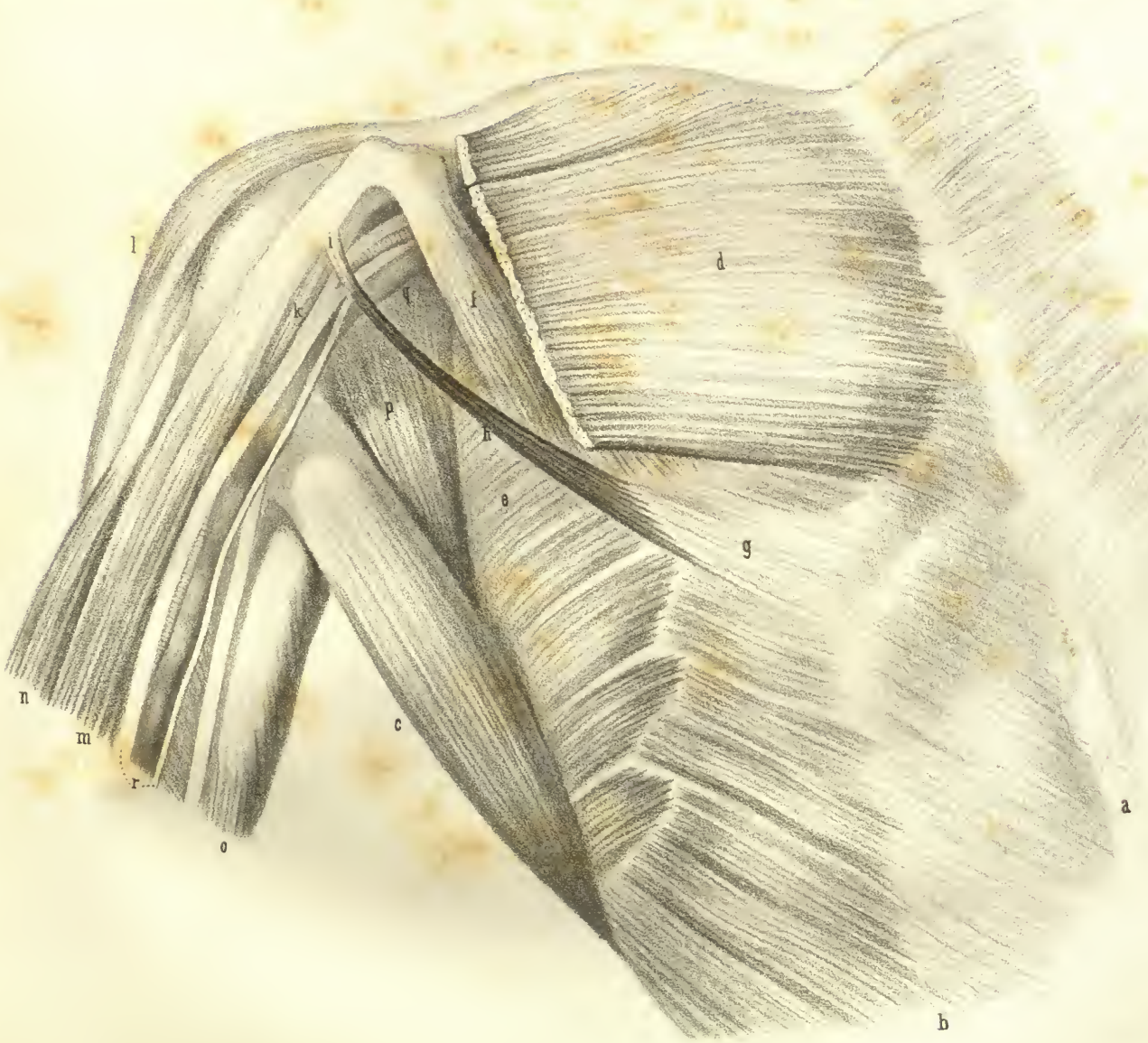
q, cartilagine della ottava costola destra.

r, *s*, muscoli intercostali interni.

da *t* ad *u*, le costole vere sinistre semplicemente al numero di sei.

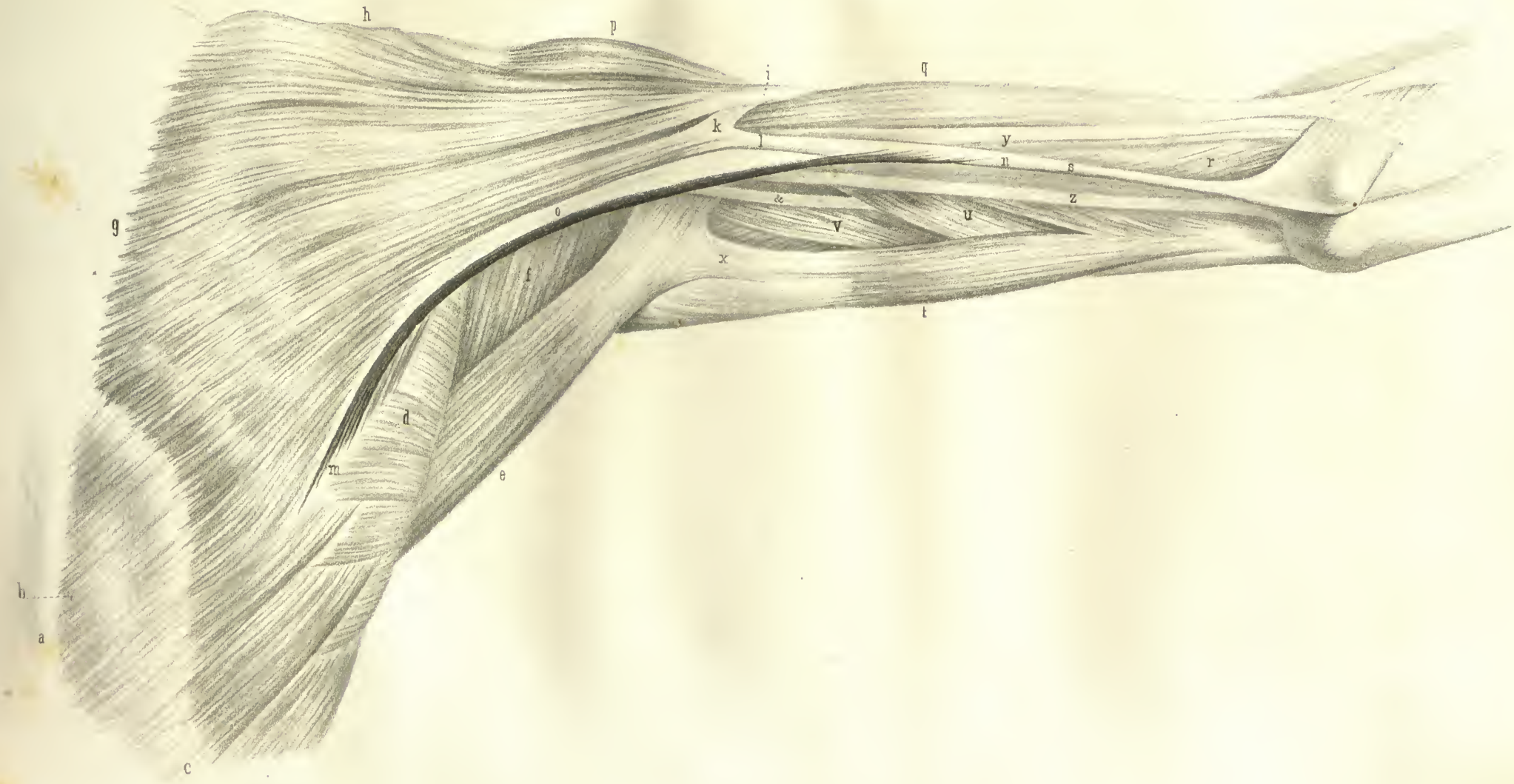
v, *x*, settima ed ottava costola sinistra che sono le due prime spurie.

y, foro dell'estremità sternale della cartilagine della terza costola vera sinistra, il quale foro non la trapassa da parte a parte.



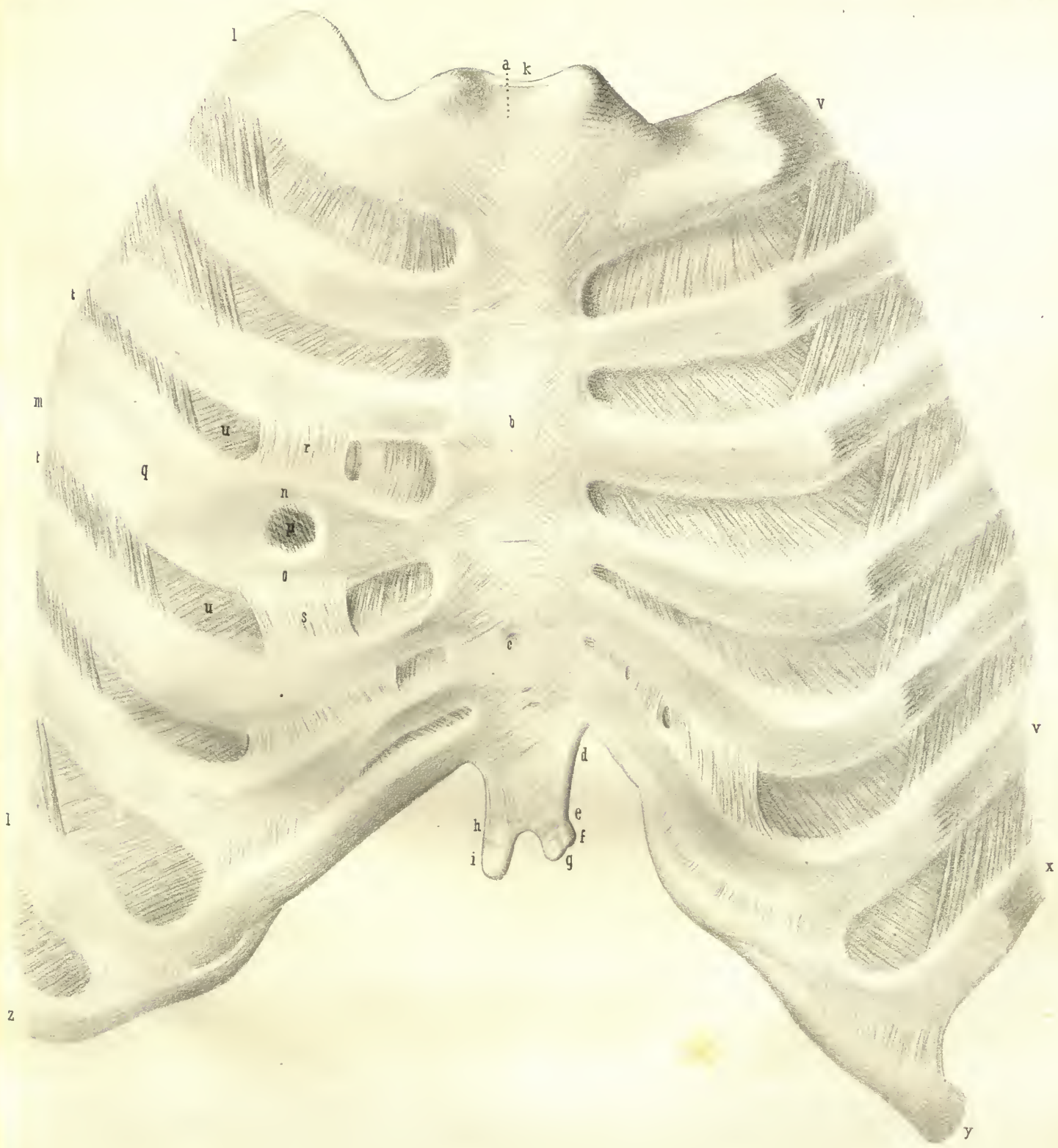
Lit. G. Thumb.

C. Bettini dis.ª dal vero e in pietra



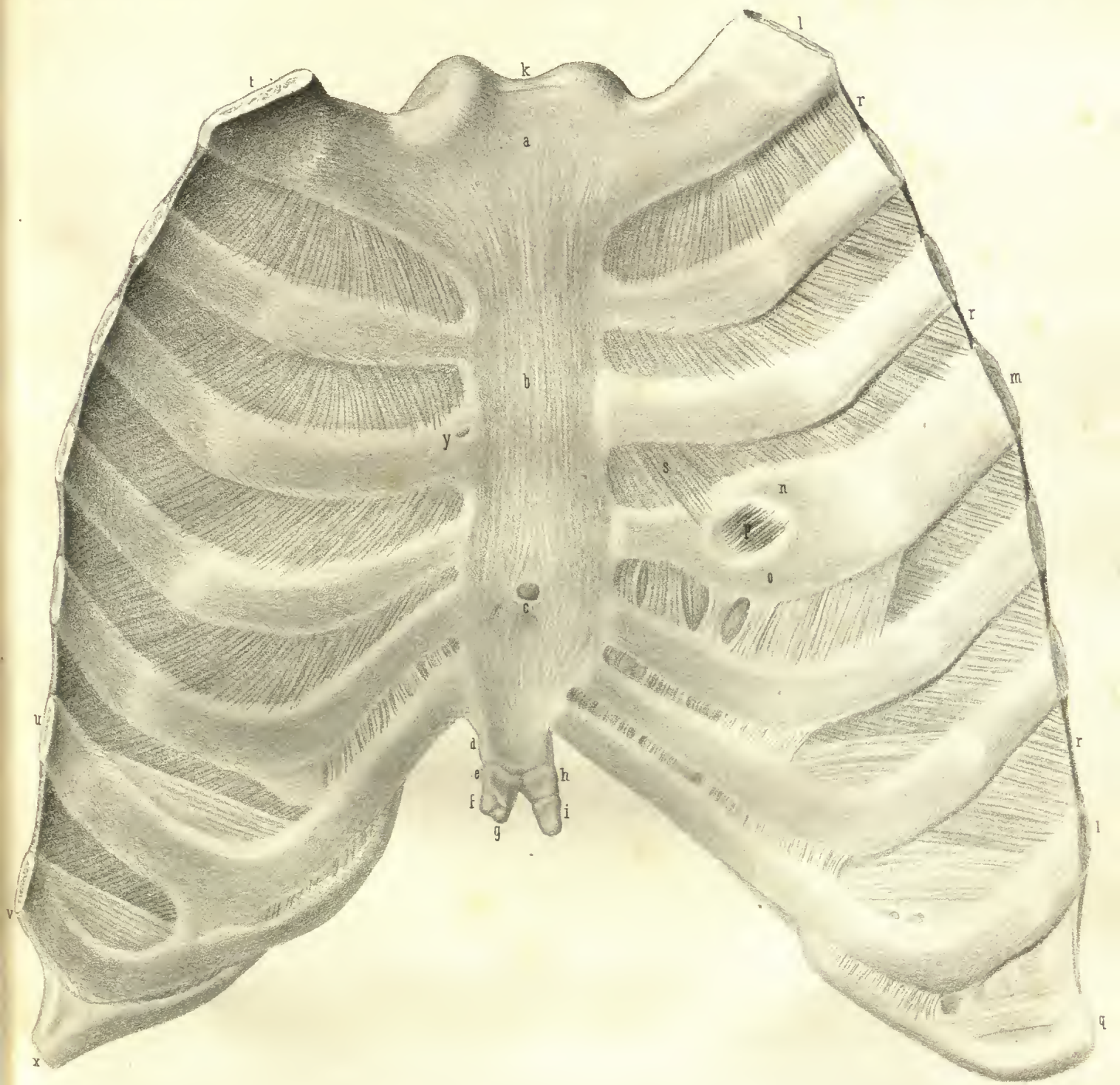
C. Bettini dis.ª dal vero e in pietra

Lit. C. Thumb



C. Bettini dis° dal vero e in pietra

Lit. G. Thumb


l
k
t
r
a
r
m
b
y
s
n
p
o
c
u
d
e
h
f
i
g
r
l
v
q
x

DEL VALORE

CHE HA

LA CICATRICE OMBELLICALE

PRESA PER PUNTO DI CONFRONTO

ONDE MISURARE L' ALTEZZA

A CUI GIUNGE IL FONDO DELL' UTERO

NEI DIVERSI MESI DELLA GRAVIDANZA

MEMORIA

DEL DOTT. GIOVANNI PILLA

(Letta nella Sessione 23 Gennaio 1868.)

Se, annuendo al gentile e per me onorifico invito dell' Illustre Sig. Presidente m' accingo oggi a leggere alla vostra presenza, o Accademici Prestantissimi, un povero mio lavoro, non è già ch' io mi sia dissimulata l' importanza e gravezza dell' incarico assuntomi. Tali cose io conosco ed apprezzo tanto, che se alle sole mie forze avessi guardato non avrei accettato un simile impegno: se lo feci si fu perchè calcolo sul vostro benigno compatimento e sull' interesse che sembrami abbia il soggetto che imprendo a trattare. Mio scopo si è di modificare, migliorandolo, un insegnamento sino ad oggi da tutti seguito in Ostetricia: ad ottenere tale intento, mi lusingo, non faran diffetto le osservazioni che sarò per riportarvi, diffetteranno invece, e di molto, la mia capacità ed il mio ingegno. Ad essi supplite Voi colla bontà vostra, la cui mercè se vorrete tener calcolo del mio buon volere, spero non mi negherete quel compatimento ch' io invoco e sul quale confido.

Allorquando i Chirurghi Inglesi nel 1756, proclamarono essere *cosa vantaggiosa ed approvata dalla morale*, l' artificiale provocazione del parto prima del termine della gravidanza, ma in un' epoca in cui il feto è vitabile, l' Ostetricia si arricchì di una di quelle scoperte che sono destinate ad essere da tutti abbracciate, ad essere modificate o perfezionate sì, ma non mai a cadere in dimenticanza. Non fu però senza opposizione che in sul principio venne accolta questa nuova proposta, ed infatti noi la vediamo praticata per la prima volta in Germania solo nel 1804 da Wenzel, poscia in Olanda da Salomon, in Italia da Lovati, e quindi in Danimarca, in America, in Isvizzera ed in Polonia. In Francia, sebbene la venisse propugnata sino dal 1799 da Roussel di Vauzesene, il primo a porla in pratica fu Stoltz nel 1831; e nel Belgio, proposta da Marinus nel 1830, e da lui stesso caldamente sostenuta di bel nuovo nel 1837, fu praticata per la prima volta da Vanhuevel solo nel 1843. Oggi fortunatamente ogni divergenza non solo, ma anche ogni dubbiezza sull' utilità di questa pratica è cessata, e non v' ha per certo Ostetrico che posto di fronte ad *uno di quei casi bene determinati*, nei quali il parto prematuro artificiale viene *unanimamente* consigliato, stia perplesso se debba o no appigliarvisi. La provocazione del parto prematuro è stata proposta, 1.° per ovviare ai restringimenti ed alle diffettuosità del bacino; 2.° per ovviare a diverse malattie capaci di compromettere l' esistenza della madre se essa tarda a sgravarsi. Può esservi disaccordo nel bene precisare fra i casi appartenenti alla 2.ª classe quali richieggono veramente la provocazione del parto prematuro, ma tale disaccordo non può esservi e non vi è circa ai casi appartenenti alla 1.ª classe, la sola per la quale il parto prematuro artificiale sia stato ammesso senza opposizione.

Siccome poi lo scopo che si propone l' Ostetrico ricorrendo a tale mezzo, quello si è di conservare il feto e di risparmiare alla madre tutti i pericoli di una grave operazione a termine di gravidanza, così la Scienza ha stabiliti, ben demarcati, i limiti entro i quali simile atto operatorio

si può praticare. Tai limiti io quì non riporto perchè trovansi in tutti gli Autori: solo noterò ch' essi risguardano la madre ed il figlio; vale a dire che per eseguire conscienziosamente il parto prematuro artificiale è necessario il conoscere colla maggiore esattezza possibile i diametri della pelvi materna e del capo fetale. Insisto su questo punto tanto importante e ripeto che quando l' Ostetrico s' accinge per viziatura pelvica a provocare il parto prematuro, deve avere una conoscenza il più possibilmente esatta delle misure suaccennate se non vuol compromettere il buon esito della sua operazione, sia anticipando di troppo la espulsione del feto, sia di troppo ritardandola: nel primo caso corre rischio di vedere sopravvivere di poco il neonato venuto in luce troppo precocemente ed in un' epoca troppo lontana dal suo completo sviluppo: nel secondo può occorrere che divengano necessarie quelle operazioni che volevansi appunto evitare facendo partorire la donna prima del termine naturale della gravidanza.

Ma la Scienza ci dà ella in oggi tai dati che ci possano condurre a stabilire abbastanza esattamente l' ampiezza del bacino della donna ed il volume della testa del feto? Ecco quanto mi propongo ora di esaminare.

La Pelvimetria ha formato il soggetto di lunghi e pazienti studi per parte degli Ostetrici: non v' ha libro d' Ostetricia che non consacri ad essa un capitolo; non v' ha Ostetricante che non l' abbia studiata ed esperimentata, percui in oggi, la mercè i molteplici istrumenti inventati dai più preclari ingegni, la mercè gli utili insegnamenti dati dai Trattatisti, dir si può che un Pratico istruito e ben addestrato, é capace di dare le misure esatte di una pelvi angusta. Per questa parte la Scienza ha toccato, direi quasi, il maggior grado di perfezionamento e forse ben poco rimarrà ai posteri da aggiungervi. La bisogna però non va così allorchè trattasi dei diametri della testa del feto racchiuso ancora entro l' utero materno, e sotto questo riguardo la Scienza lascia ancor molto a desiderare. Sappiamo attualmente, egli è vero, la lunghezza che acquistano tali diametri negli ultimi mesi della gra-

vidanza; possiamo, dopo misurata una pelvi diffettosa, stabilire il tempo di gestazione in cui devesi provocare il parto prematuro, ma non abbiamo dati sufficienti per far sempre, con qualche precisione, la diagnosi dell' epoca della gravidanza.

Dissi con qualche precisione perchè anch' io credo impossibile il fissare tale epoca in modo rigoroso, e so che bisogna starsi contenti di stabilirla in un modo approssimativo tanto da non fallire che di quindici giorni in più od in meno: ma non credo, lo ripeto, che i dati che in oggi possediamo siano in ogni caso sufficienti a farci conseguire tale intento. E del mio avviso sono pure tutti gli Ostetrici, i quali però sebbene ammettano unanimi l' insufficienza di tali dati quando specialmente non conducano concordi all' identico risultato, o quando debbano essere considerati isolatamente, pur nullameno mai cercarono di perfezionarli. Proviene forse ciò dal non essere dessi suscettibili di perfezionamento? Stimo che no, e spero addimostrare che uno, il più interessante, quello che solo rimane alcune volte all' Ostetrico per istabilire la importantissima diagnosi dell' epoca della gravidanza, può subire un' assai importante modificazione ed acquistare un certo grado di certezza che oggi indubitatamente non possiede.

Prima però di più inoltrarci esaminiamo l' attuale valore che hanno, presi isolatamente, questi dati, che io dividerò in due categorie, in *subbiettivi* cioè ed in *obbiettivi:* appartengono alla prima quelli che sono noti solo alla donna vale a dire l' epoca in cui mancò per la prima volta la mestruazione, quella in cui fecersi sentire per la prima volta i moti attivi del feto: appartengono alla seconda quelli che possono essere rilevati dal solo Ostetrico, e sono lo sviluppo raggiunto dal feto ed i cambiamenti che subisce l' utero tanto nel di lui collo, quanto nel di lui corpo. L' incertezza di quelli della prima categoria è a tutti ben nota, poichè tutti sanno come possa mancare la mestruazione anche senza che siavi gravidanza, e come possa inversamente continuare ad onta che la gravidanza esista, sia per tutto il tempo della sua durata, sia, lo che è più

frequente, pei soli primi mesi; e noto è pure a tutti egualmente come i primi moti attivi del feto possano dalla gestante passare inosservati, ovvero come può dessa giudicar tali alcuni rumori intestinali, contrazioni muscolari ecc. A ciò s' aggiunga che la donna per un motivo qualunque può avere interesse a nascondere la verità all' Ostetrico, e quindi o non rispondere alle di lui interrogazioni, o rispondervi falsamente. I dati che appartengono alla seconda categoria non vanno soggetti a tale inconveniente, ed hanno un valore realmente più grande di quelli della prima: ciò nullameno neppur essi, se in ispecial modo vengono considerati isolatamente, son capaci di condurci ad un abbastanza esatto diagnostico dell' epoca della gestazione, giacchè lo sviluppo raggiunto dal feto è un criterio alquanto vago che non può dar luogo ad alcuna esatta deduzione, causa specialmente la diversa tensione e grossezza delle pareti addominali ed il non ancora ben determinato ispessimento che acquistano quelle della matrice: i cambiamenti operatisi nel collo dell' utero, che sono apprezzabili e di qualche valore nella primipara, poco o nulla valgono nella pluripara: quelli operatisi nel di lui corpo e che specialmente sono riferibili all' altezza a cui giunge il fondo uterino, non offrono in ogni caso, considerati come si fa ora, un solido fondamento per istabilire il diagnostico surricordato.

Riandando i dati che servir debbono a farci stabilire l' epoca della gravidanza, ho cercato addimostrare il poco o niun valore ch'essi hanno considerati isolatamente, e questo perchè avviene alcune volte che l' Ostetrico non possa fondarsi che su d' uno o due di essi per formulare il suo giudizio. Mi si dia una pluripara che non possa o non voglia rispondere alle mie interrogazioni circa ai dati subbiettivi, ed io per fare il mio diagnostico non potrò valermi che del criterio fornitomi e dallo sviluppo raggiunto dal feto e dall' altezza a cui giunge il fondo dell' utero: quanto valga il primo, l' abbiamo già visto; ora altro non mi rimane a provare se non se ciò che asserii relativamente al poco valore che ha alcune volte il secondo.

A diagnosticare l' epoca della gravidanza, i Trattatisti tutti, compresivi i più moderni, insegnano di tener calcolo dell' altezza cui giunge il fondo dell' utero, confrontandolo, dal quarto mese di gestazione in avanti, colla cicatrice ombellicale. Per dare un simile precetto bisogna che gli Autori considerino l' ombellico siccome fornito delle doti che sono indispensabili ad ogni e qualunque punto di confronto, stabilità cioè ed invariabilità di posizione, altrimenti tutto l' edificio da loro fabbricato crollerebbe perchè mancante di base. Eppure questa base manca: la stabilità ed invariabilità della posizione dell' ombellico, non è che un semplice supposto destituito dell' appoggio dell' osservazione clinica la quale anzi sta là a provare il contrario. Intorno a questo argomento abbiamo fatto, il Chiarissimo Dott. Belluzzi ed io, nella nostra Maternità parecchi studi: misurammo dapprima alcuni neonati a termine di sesso femminino, e vedemmo che in essi il cordone ombellicale non era sempre situato alla stessa altezza anche in individui il di cui corpo era egualmente lungo, e che alcuni avevano l' ombellico più vicino ai calcagni di quello che altri, il di cui corpo misurava in lunghezza varii centimetri meno dei primi (Vedi Quadro 1.°). Volemmo poscia esaminare se tale differenza riscontravasi anche negli adulti, ovvero se col crescere e perfezionarsi del corpo veniva a cessare. Perciò facemmo moltissime osservazioni che ci portarono ad ammettere che tale differenza anche nell' adulto persiste, ma siccome allora ci limitammo a scegliere donne che avevano presso a poco la stessa altezza di corpo senza prender su ciò esatte misure, così di queste osservazioni non parlerò perchè potrebbero venire, e con ragione, considerate incomplete, ma dirò di quelle fatte nel 1867, nelle quali anche l' altezza della donna venne esattamente misurata. L' esito che si ebbe da esse fu eguale a quello ottenuto nei neonati: donne egualmente alte presentarono alcune volte la cicatrice ombellicale ad altezze fra loro alquanto dissimili; donne di statura piccola avevano tal fiata l' ombellico posto più in alto di altre di statura vantaggiosa (Vedi Quadro 2.°). Facemmo infine

alcuni studi comparativi e ci risultò che nella medesima donna l' ombellico aveva acquistato alcuni mesi dopo il parto una posizione diversa da quella che aveva durante la gravidanza (Vedi Quadro 3.°). Sarebbe rimasto da confrontare la posizione dell' ombellico in una stessa donna prima che rimanesse incinta e nel tempo della gestazione come pure dopo il primo parto e dopo parti successivi, ma queste ricerche, che non potrebbersi fare che nella pratica privata, sono assai difficilmente permesse. Sembrami però logico per quanto anche superiormente accennai, l' ammettere che in questi diversi stati della donna eziandio la posizione della cicatrice ombellicale deve variare. Inoltre essa cicatrice può anche per diversi accidenti mancare affatto. Io debbo alla gentilezza del Chiarissimo Sig. Dott. Belluzzi la conoscenza di un fatto di simil genere. Or fanno circa due anni, certa Egilda Pancrazi, di Monte Granaro, che aveva un bacino diffettoso in 2.° grado, trovavasi incinta. Era necessario il provocare il parto prematuro ed il Belluzzi volle che io gli fossi compagno nelle manovre necessarie all' uopo. Vidi allora che l' addome di questa sposa altro non presentava che una vastissima cicatrice, la quale seppi essere l' effetto di una grave e profonda ambustione da essa riportata nel primo anno di sua vita: di cicatrice ombellicale non v' era più traccia alcuna. Tuttavolta però fu fatta la diagnosi dell' epoca della gravidanza, il parto prematuro fu praticato e con esito felicissimo giacchè il bambino vive ancora. La Egilda presentemente è gravida di nuovo: il parto prematuro devesi nuovamente praticare ed all' epoca di gestazione in cui lo si praticò la volta scorsa; ma in questo caso a che serve per istabilire l' epoca della gravidanza, il criterio desunto dall' altezza cui giunge il fondo dell' utero confrontato colla cicatrice ombellicale, se di questa non v' è più traccia alcuna?

Ad ogni modo dalle misure prese sui neonati e sulle donne adulte rimane provato, che l' ombellico non ha sempre sin dalla nascita la stessa posizione in tutti gli individui, e che inoltre nel medesimo individuo essa non si

mantiene costantemente la stessa, ma per alcune circostanze viene a cambiare: vale a dire in altri termini, che la posizione dell' ombellico non è nè stabile, nè invariabile. Ora così stando le cose a che mi serve lo stabilire che il fondo dell' utero è a livello dell' ombellico, o lo sorpassa di due di quattro dita ecc.? La cicatrice ombellicale non ha in se le condizioni che deve indispensabilmente contenere ogni punto di confronto, quindi non può servire colla desiderata esattezza all' uopo.

È necessario adunque trovare nel nostro corpo un' altra parte che abbia le qualità di cui l' ombellico è destituito, e far servir questa di punto di confronto onde misurare l' altezza a cui giunge il fondo dell' utero. In simil guisa il criterio desunto da tale altezza avrà un valore molto più grande che per lo passato, e se saremo costretti ad addivenire per ristrettezza pelvica alla provocazione del parto prematuro, anche se dovremo valerci di questo sol dato per far la diagnosi dell' epoca della gravidanza, potremo sperare di pronunziare un giudizio molto più conforme al vero di quello ci fosse permesso riprometterci seguendo le norme sino ad ora consigliate.

Nè mi pare che sia molto difficile il ritrovare una tal parte: sembrami che il pube possa benissimo servire a questo fine. So che anch' esso può per malattia o per mala congenita conformazione andare soggetto ad innormalità o viziature nella sua posizione, ma so che queste vengono facilmente riconosciute ed abbastanza esattamente valutate dall' Ostetrico, come poi so che non cambia i suoi rapporti per lo stato di gravidanza. Se si aggiunge che è sempre possibile il sentire attaverso le pareti addominali il di lui orlo superiore, credo non mi si farà opposizione se propongo di prendere quest' orlo per punto di confronto non solo pei primi quattro mesi di gestazione, come viene consigliato, ma anche pei mesi successivi. Stabilito questo, a parer mio, ogni questione relativa alla diagnosi dell' epoca della gravidanza valendosi dell' altezza del fondo uterino sarebbe risolta, quando si potesse giungere a determinare il vario grado di sviluppo che acquista l' utero, spe-

cialmente nel senso suo verticale, nei vari mesi di gestazione. Nè si richiederebbero misure esatte ed assolute le quali poi potessero essere applicate a tutte le donne indistintamente, troppe essendo le cause che su tale sviluppo influiscono, perchè esso possa decorrere in tutte costantemente eguale. Basterebbero anche delle misure approssimative ma vere almeno nella generalità dei casi, giacchè il criterio dell' Ostetrico potrebbe supplire alla mancanza di loro precisione in quelle rare circostanze ove una rilevante differenza fra le norme generali ed il caso speciale esistesse. Ma fin qui i molti Autori che occuparonsi di questo argomento e fecero su ciò studi speciali, non sono riusciti che ad esiti molto dissimili. La qual cosa però, a parer mio, non deve disanimare gli altri dal persistere in simile studio, che se potesse giungere a tale da condurre ai risultati superiormente accennati, riuscirebbe di un grande vantaggio all' Ostetrico, ritornerebbe di un grande utile all' umanità. Intanto, in seguito a ciò che è stato fatto in antecedenza, tutti oggi ammettono che nella gravidanza l' utero si sviluppi in una maniera non uniforme, ma bensì più lenta nei primi mesi, più rapida negli ultimi; moltissimi accettano, siccome conformi al vero, alcune misure che rappresentano le ordinarie dimensioni dell' utero nel 3.°, 4.°, 6.°, 9.° mese di gestazione. E perchè non si potrà fare anche un' altro passo? Perchè non potremo giungere a riempire quella lacuna che esiste nelle misure or ora ricordate e che si riferisce specialmente ai mesi nei quali appunto sarebbe maggiore il bisogno di conoscere il modo di aumentare della matrice? Si studi questo importante argomento, non si lasci sfuggire verun' occasione di sperimentare, e quando la Scienza possederà numerosi fatti potrà, approssimativamente almeno, determinare lo sviluppo che acquista l' utero nelle incinte di 7 ed 8 mesi.

Siccome però attualmente non puossi avere la soluzione di tale interessante problema, conviene starsi paghi delle misure in oggi da tutti ammesse risguardanti l' aumento verticale dell' utero. Queste io pure accetto, variandole solo in quel tanto che è richiesto dal nuovo punto di

confronto da me stabilito, e ne deduco, che in una donna di media statura, in cui le acque dell' amnios siano in quantità normale, il diametro longitudinale del feto coincida col longitudinale dell' utero, questo non presenti spostamenti od inclinazioni viziose, e la gravidanza sia semplice, a 3 mesi di gestazione il fondo uterino sorpassa di 2 a 3 centimetri l' orlo superiore del pube, a 4 mesi lo sorpassa di 5 a 6, a 5 di 16 a 18, a 6 di 19 a 21, a 7 di 22 a 27, ad 8 di 28 a 31, alla 1.ª metà del 9.° di 32 a 34, per poscia incominciare a decrescere. Ma perchè esatte siano le misure da me date e perchè corrispondano al vero è necessario l' attenersi a quelle regole che seguir si debbono in tali esami, non tralasciando specialmente di praticare l' esplorazione interna o vaginale. Quando io progetto per punto di confronto onde misurare l' altezza a cui giunge il fondo della matrice l' orlo superiore del pube, mi figuro che ad esso corrisponda il segmento inferiore dell' utero come nel maggior numero dei casi avviene nella seconda metà della gravidanza, quando specialmente siavi ristrettezza di bacino. Siccome però questo fatto non è costante, così il riscontro vaginale non devesi mai ommettere, poichè esso solo può renderci edotti dell' esistere o no di tale coincidenza. Nel primo caso le misure da me accennate ritrovano la loro piena applicazione: nel secondo si deve tener calcolo di quanti centimetri il segmento inferiore dell' utero s' abbassa al dissotto dell' orlo superiore del pube, per aggiungere questi agli altri che segnano la distanza che separa quest' orlo dal fondo della matrice. Progettando le misure surriportate, misure che le nostre osservazioni hanno mostrate generalmente esatte (Vedi Quadro 4.°), non intendo di rigettare affatto l' antico metodo, il quale in parecchi casi dà risultati conformi al vero. Credo si debba continuare a valersi di esso, ma stimo, che in quelle circostanze almeno ove la diagnosi dell' epoca della gravidanza non può farsi se non se fondandosi sul criterio fornitoci dall' altezza cui giunge il fondo dell' utero, si debba usare contemporaneamente di quello da me proposto: se, riuniti, ci daranno risultati eguali, avremo

motivo di più per isperare di non andar errati nel nostro giudizio; se i risultati saranno diversi, allora a parer mio dovremo attenerci a quelli fornitici dal metodo per me proposto il quale ha sull' altro il vantaggio di poggiare sopra un punto di confronto stabile ed invariabile, quale si è l' orlo superiore del pube.

Quì termino, riepilogando tutto ciò che venni dicendo nelle seguenti proposizioni:

1.° Avanti di procedere alla provocazione del parto prematuro per ristrettezza pelvica, bisogna, oltre al conoscere i diametri del bacino della donna, diagnosticare in modo abbastanza esatto l' epoca della gravidanza.

2.° Per fare tal diagnosi l' unico criterio che alcune volte rimane all' Ostetrico è quello desunto dall' altezza cui giunge il fondo dell' utero.

3.° Simile criterio può in alcuni casi indurre in errore perchè fondato sopra un punto di confronto (la cicatrice ombellicale) che non è nè stabile nè invariabile.

4.° Una parte del nostro corpo, che è stabile ed invariabile e può per conseguenza servire qual punto di confronto onde misurare l' altezza del fondo uterino anche negli ultimi mesi di gestazione, si è l' orlo superiore del pube.

5.° Nei casi in tutto normali di gravidanza, al 3.° mese il fondo dell' utero sorpassa quest' orlo di 2 a 3 centimetri, al 4.° lo sorpassa di 5 a 6, al 5.° di 16 a 18, al 6.° di 19 a 21, al 7.° di 22 a 27, all' 8.° di 28 a 31, alla 1.ª metà del 9.° di 32 a 34, le quali misure sono state provate vere nel maggior numero delle osservazioni fatte alla nostra Maternità.

6.° Finalmente, adottando il modo di misurare da me proposto, non devesi rigettare affatto l' antico, ma sibbene adoperarli contemporaneamente per accettare i loro risultati se concordi, ma per attenersi a quelli dati dalle mie misure se fra loro fossero discrepanti.

QUADRO 1.°

Posizione dell' ombellico in feti a termine, di sesso femminino.

Numero prog.	Lunghezza del corpo	Distanza dal vertice all' ombellico	Distanza dall' ombellico ai calcagni
1	Centimetri 58	Centimetri 34	Centimetri 24
2	,, 55	,, 31	,, 24
3	,, 55	,, 33	,, 22
4	,, 54	,, 31	,, 23
5	,, 54	,, 34	,, 20
6	,, 53	,, 30	,, 23
7	,, 53	,, 33	,, 20
8	,, 52	,, 26	,, 26
9	,, 52	,, 30	,, 22
10	,, 51	,, 29	,, 22
11	,, 51	,, 33	,, 18
12	,, 50	,, 27	,, 23
13	,, 50	,, 31	,, 19
14	,, 49	,, 26	,, 23
15	,, 49	,, 30	,, 19

N. B. Confrontando il N.° progressivo 1 col N.° progressivo 8 si vede che un feto che ha il corpo più lungo dell' altro di 6 centimetri presenta l' ombellico a 2 centimetri più vicino ai calcagni.

Confrontando fra loro i N.i progressivi 10 e 11, 12 e 13, 14 e 15, si vedon feti che hanno la stessa lunghezza di corpo presentare l' ombellico ad altezze diverse.

QUADRO 2.°

Posizione della cicatrice ombellicale in donne incinte.

Numero prog.	Numero d' entrata della donna	Altezza della donna	Distanza dall' orlo superiore del pube alla cicatrice ombell.
1	47	Metri 1 e 62	Centimetri 20
2	7	,, 1 e 59	,, 20
3	35	,, 1 e 58	,, 21
4	43	,, 1 e 57	,, 20
5	4	,, 1 e 57	,, 18
6	11	,, 1 e 56	,, 21
7	23	,, 1 e 56	,, 16
8	49	,, 1 e 54	,, 19
9	38	,, 1 e 53	,, 22
10	41	,, 1 e 53	,, 17
11	68	,, 1 e 52	,, 23
12	24	,, 1 e 52	,, 17
13	59	,, 1 e 51	,, 23
14	74	,, 1 e 51	,, 18
15	37	,, 1 e 50	,, 22
16	46	,, 1 e 50	,, 16
17	55	,, 1 e 47	,, 24
18	8	,, 1 e 47	,, 19
19	42	,, 1 e 46	,, 20
20	5	,, 1 e 46	,, 15

N. B. Confrontando i N.ⁱ progressivi 1 e 17 si vede una donna 12 centimetri più alta dell' altra presentare la cicatrice ombellicale 4 centimetri più in basso.

Confrontando i N.ⁱ progressivi 15 e 16, 17 e 18, 19 e 20, si veggon donne egualmente alte presentare la cicatrice ombellicale a 5 o 6 centimetri di differenza.

QUADRO 3.°

Differenza di posizione della cicatrice ombellicale in una stessa donna a seconda ch' essa sia incinta o siasi sgravata da qualche tempo.

Numero prog.	Numero d' entrata della donna	Distanza dall' orlo superiore del pube alla cicatrice ombellicale	
		Durante la gravidanza	Alcun tempo dopo il parto
1	68	Centimetri 23	Centimetri 15
2	73	,, 21	,, 15
3	64	,, 23	,, 16
4	57	,, 25	,, 26
5	5	,, 15	,, 12
6	6	,, 20	,, 16
7	40	,, 22	,, 15
8	61	,, 20	,, 20
9	24	,, 17	,, 18
10	23	,, 16	,, 18

N. B. Sopra 10 donne, sette presentarono alcun tempo dopo il parto la cicatrice ombellicale più vicina all' orlo superiore del pube di quello che durante la gravidanza, due la presentarono più lontana, ed in una sola la si mantenne nella posizione medesima.

QUADRO 4.°

Distanza fra l' orlo superiore del pube ed il fondo uterino nel 7.° ed 8.° mese di gravidanza

Numero prog.	7.° MESE		Distanza dall' orlo superiore del pube	Numero prog.	8.° MESE		Distanza dall' orlo superiore del pube
	Numero d' entrata della donna	Altezza del corpo della donna			Numero d' entrata della donna	Altezza del corpo della donna	
1	71	Met. 1 e 59	Cent. 22	1	68	Met. 1 e 52	Cent. 28
2	21	,, 1 e 49	,, 22	2	61	,, 1 e 48	,, 28
3	16	,, 1 e 50	,, 24	3	60	,, 1 e 56	,, 28
4	18	,, 1 e 46	,, 24	4	52	,, 1 e 49	,, 28
5	62	,, 1 e 40	,, 24	5	6	,, 1 e 51	,, 28
6	23	,, 1 e 56	,, 24	6	9	,, 1 e 43	,, 28
7	29	,, 1 e 55	,, 25	7	3	,, 1 e 53	,, 28
8	22	,, 1 e 52	,, 25	8	27	,, 1 e 57	,, 29
9	35	,, 1 e 58	,, 25	9	12	,, 1 e 57	,, 29
10	38	,, 1 e 53	,, 26	10	5	,, 1 e 46	,, 29
11	2	,, 1 e 46	,, 26	11	45	,, 1 e 57	,, 29
12	63	,, 1 e 54	,, 27	12	20	,, 1 e 50	,, 29
13	42	,, 1 e 46	,, 27	13	14	,, 1 e 37	,, 30
14	25	,, 1 e 56	,, 27	14	7	,, 1 e 59	,, 30
15	11	,, 1 e 56	,, 27	15	53	,, 1 e 47	,, 30
16	54	,, 1 e 49	,, 20	16	50	,, 1 e 46	,, 30
17	65	,, 1 e 54	,, 21	17	31	,, 1 e 41	,, 31
18	46	,, 1 e 50	,, 21	18	51	,, 1 e 53	,, 31
19	59	,, 1 e 58	,, 28	19	33	,, 1 e 51	,, 33
20	30	,, 1 e 38	,, 28	20	58	,, 1 e 52	,, 34

N. B. Sopra 40 osservazioni queste misure non isbagliarono che 7 volte.

SULLE

PROPRIETÀ GENERALI

DELLE

SUPERFICIE D'AREA MINIMA

MEMORIA

DEL PROF. E. BELTRAMI

(Letta nella Sessione 5 Marzo 1868.)

La ricerca generale delle superficie che hanno l' area minima fra tutte quelle che terminano ad un dato contorno fu primamente iniziata da LAGRANGE, nella celeberrima Memoria intitolata: *Essai d' une nouvelle méthode de déterminre les maxima et les minima des fromules intégrales indéfinies*, che si trova nel volume delle *Miscellanea Taurinensia* pel 1760-61. In questa Memoria, nella quale LAGRANGE ha posto il fondamento di quella sua splendida creazione che fu il calcolo delle variazioni (*), e propriamente nell' Appendice 1ª, egli applica le sue formole generali all' integrale duplicato che esprime la quadratura indefinita di una superficie riferita a coordinate ortogonali, e trova un risultato che si converte immediatamente nella notissima equazione a derivate parziali di 2° ordine delle superficie d' area minima (**). Ma LAGRANGE non si è occupato nè di cercarne

---

(*) LAGRANGE aveva già fino dal 1755 comunicati ad EULERO i principii di questo calcolo, come lo ha fatto sapere egli stesso nel tomo IV delle *Misc. Taurin.* in occasione di alcune poco fondate obbiezioni che FONTAINE e BORDA avevano promosse contro la sua invenzione.

(**) Nella stessa occasione LAGRANGE trovò anche l' equazione delle superficie che hanno l' area minima fra tutte quelle che racchiudono un volume dato.

l'integrale, nè di assegnarne il significato geometrico, cose che erano estranee allo scopo principale del suo lavoro.

Più tardi lo stesso problema fu trattato di nuovo da Borda, in una Memoria intitolata: *Eclaircissement sur les méthodes de trouver les courbes qui jouissent de quelque propriété de maximum ou de minimum*, inserita fra quelle dell' Accademia di Parigi per l' anno 1767. Ma l' autore si limita a far notare la coincidenza del suo risultato con quello già trovato da Lagrange.

Il significato dell' equazione di cui parliamo fu esposto per la prima volta da Meunier, nel 1776, in una Memoria *Sur la courbure des surfaces*, che è inserita fra quelle dei *Savants étrangers* (tomo X). In questo interessante lavoro, che contiene il teorema riportato ora in tutti i trattati sotto il nome di *teorema di* Meunier, questo autore considera le superficie sotto un punto di vista ingegnoso, che consiste nel riguardare ciascun loro elemento come generato dalla rotazione infinitesima di un piccolissimo arco di cerchio intorno ad un asse esistente nel suo piano e parallelo alla sua tangente media. I due raggi principali di curvatura vengono per tal modo sostituiti: l' uno, dal raggio del piccolo arco, l' altro dalla distanza di questo dall' asse di rotazione. Coll' ajuto di questa considerazione, la quale è legittima fintantochè non si introducono nel calcolo elementi infinitesimali d' ordine superiore al secondo, Meunier risolve diversi problemi, tra i quali quello delle superficie d' area minima, e, mediante alcuni artificii che per verità lasciano molto a desiderare dal lato del rigore e della spontaneità, perviene direttamente a stabilire che i due raggi principali di curvatura devono in ciascun punto di quelle superficie essere eguali e di segno contrario, e nel fatto eguagliando a zero l' espressione generale della loro somma algebrica egli ricade sull' equazione di Lagrange. Meunier non intraprese l' integrazione generale di quest' equazione, ma ne trovò due integrali particolari, supponendo dapprima che la superficie fosse rigata ed a piano direttore, e poscia che fosse di rotazione. Nel primo caso, valendosi dell' equazione già data da

Monge per le superficie rigate a piano direttore, trovò l' ordinario elicoide a direttrice rettilinea. Nel secondo caso egli osservò che la curva meridiana deve avere il raggio di curvatura eguale ed opposto alla porzione di normale terminata all' asse, e determinandola dietro questa condizione trovò la catenaria (*). Era già noto, come osservò Meunier, che questa curva genera, fra le isoperimetre, la minima superficie di rotazione intorno ad un asse: ma il suo metodo fornisce la posizione dell' asse di rotazione relativamente ad una catenaria di dato parametro.

Questi due esempj di superficie d' area minima non piane furono i primi ad essere conosciuti dai geometri e sono sommamente notevoli, tanto per la loro semplicità, quanto per le speciali proprietà che vi si riscontrarono in progresso di tempo.

Fu solo nel 1784 che l' illustre Monge, in una Memoria sull' integrazione delle equazioni a derivate parziali, inserita fra quelle dell' Accademia di Parigi del detto anno, prese a considerare l' equazione delle superficie d' area minima, che Meunier aveva già interpretata geometricamente, e pervenne con un certo suo processo alle espressioni delle coordinate in funzione integrale di due quantità indeterminate, formole che egli presentò come equivalenti all' integrale generale dell' equazione in discorso. Questo risultato venne messo in dubbio da Laplace e diede luogo (per quel che ce ne fa sapere Poisson) a lunghe discussioni fra questi due grandi geometri. Ed invero per ottenere i valori finiti delle coordinate coll' ajuto delle formole date da Monge bisognava integrare tre differenziali a due variabili che non soddisfacevano generalmente alle condizioni d' integrabilità. Questa difficoltà persuase Monge a riprendere nuovamente la quistione, seguendo un processo differente che lo condusse alle vere formole integrali e che dev', essere sostanzialmente quello stesso col quale queste equazioni furono stabilite più tardi nell' Art. XX

(*) Chiameremo talvolta *catenoide* la superficie di rotazione d' area minima, secondo la proposta di qualche scrittore.

della classica opera intitolata *Application de l' analyse à la géométrie*. Sulle prime però neppure quest' altro risultato incontrò l' approvazione dei geometri, poichè Legendre, al principio della sua bella Memoria *Sur l' intégration de quelques équations aux différences partielles*, pubblicata fra quelle dell' Accademia di Parigi per l' anno 1787, dice che lo stesso Monge, dopo averglielo comunicato, lo impegnò a verificarlo coi mezzi ordinarii, per metterlo al sicuro da ogni obbiezione. Ed infatti Legendre, coll' applicazione di un' importante trasformazione di variabili che porta tuttora il suo nome (sebbene, come ha notato Jacobi, si trovasse già in germe presso Eulero (*)), stabilì sopra basi inconcusse l' esattezza dell' integrale di Monge, dichiarando al tempo stesso, con lodevole modestia, che a questi spettava l' onore della scoperta. Legendre fece qualche passo più in là, indicando primieramente una maniera di far iscomparire i segni d'integrazione dalle formole di Monge, e, in secondo luogo, mostrando il modo di ricavare da queste formole le equazioni delle due superficie speciali già trovate da Meunier. Però, rispetto all' elicoide, egli lasciò campo ad equivoco asserendo essere questa la sola superficie d' area minima stendentesi fra due rette non situate in uno stesso piano, senza ben dichiarare il senso di tale affermazione.

Il Lacroix, nel 2° volume del suo Trattato, ci ha fatto conoscere un terzo metodo per la determinazione dell' integrale in discorso, metodo che è pure dovuto a Monge e che ha ricevuto negli studj posteriori un grandissimo sviluppo, in causa della mirabile efficacia e fecondità del principio sul quale si fonda. Questo principio consiste nel riguardare le tre coordinate dei punti di una superficie come funzioni di due variabili indipendenti. Con ciò le formole diventano apparentemente più complicate; ma, oltre che guadagnano il pregio grandissimo della simmetria, acquistano una tale latitudine di significato, una tale flessibilità, se così posso esprimermi, che si prestano colla mas-

(*) *Institutiones calculi integralis*, vol III.

sima agevolezza alla felice trattazione dei problemi più disparati e più ribelli ai metodi ordinarj. Così accade appunto nella presente quistione, nella quale l' accennato metodo conduce alle formole integrali colla maggiore naturalezza e semplicità (*).

Finalmente un quarto metodo d' integrazione fu dato da AMPÈRE, nella seconda parte della celebre sua Memoria sull' integrazione delle equazioni a derivate parziali (*Journal de l' Ecole Polytechnique*, *Cahier* 18, 1820). La forma finale dell' integrale è però sempre quella di MONGE e di LEGENDRE.

Alcuni anni prima (1813) POISSON aveva dato, nel tomo 2° della *Correspondance sur l' Ecole Polytechnique*, un integrale di forma assai più semplice, cioè espresso da una sola equazione fra le tre ordinarie coordinate ortogonali. Ma, oltrechè questo integrale non era che particolare, contenendo una sola funzione arbitraria, esso non conveniva ad alcuna superficie reale, fuorchè al piano, e quindi non poteva essere praticamente di alcuna utilità.

Nel fatto dunque accadde che, malgrado la conoscenza dell' integrale generale, i geometri lasciarono scorrere una lunga serie d' anni senza fare alcun tentativo per perfezionare la teoria delle superficie d' area minima. A ciò contribuì forse lo stesso MONGE col dichiarare, nell' art. XX dell' *Application de l' analyse* etc., che erano rimasti vani tutti gli sforzi da lui fatti per assegnare alle dette superficie una generazione semplice ed elegante come gli era riuscito per molte altre classi di superficie, con quella singolare destrezza che eccitava in così alto grado l' ammirazione di LAGRANGE e che rende tanto proficua anche al presente la lettura della prelodata sua Opera. Nè lo studio puramente analitico sembrava gran fatto agevolato dalla conoscenza degli integrali di MONGE, come quelli che, oltre

(*) Il processo di MONGE qui indicato fu spesso riprodotto da autori recenti, fra i quali citeremo BRIOSCHI, negli Annali di TORTOLINI (1ª serie, 1852), e WEINGARTEN, nel tomo 3° del Giornale di SCHLOEMILCH (1858).

contenere le due funzioni arbitrarie sotto una forma complicata, erano altresì affetti da una imaginarietà, la quale, sebbene non dovesse essere che apparente, sembrava pur nondimeno difficile a removersi. Queste circostanze fecero dire a Poisson, in una breve Nota inserita nel tomo 8° del giornale di Crelle (1832), che era impossibile trarre alcun vantaggio da quegli integrali. In questa stessa Nota Poisson fece alcune altre osservazioni sulla natura del problema delle superficie minime, e annunciò d' avere studiato con un metodo nuovo il caso particolare in cui le superficie stesse sono poco differenti da un piano, giungendo a determinare le funzioni arbitrarie in modo da obbligare la superficie a passare per una o due date curve di contorno. Disgraziatamente i risultati annunciati da Poisson, che dovevano essere sommamente interessanti malgrado la restrizione a cui erano subordinati, non vennero mai fatti di pubblica ragione.

Poco prima che Poisson richiamasse con questa Nota l' attenzione dei geometri sulla teoria delle superficie minime, il perfezionamento di questa teoria era stato fatto oggetto di un concorso aperto dalla Società del Principe Jablonowsky in Lipsia, per un premio da conferirsi nell' anno 1831. Questo premio venne aggiudicato ad una Memoria presentata alla fine del 1830 dal sig. Scherk, professore a Kiel, ed inserita nel tomo IV degli Atti di quella Società, col titolo: *De proprietatibus superficiei quae hac continetur aequatione .... disquisitiones analyticae.* In questa Memoria vennero assegnate per la prima volta nuove superficie reali, oltre le due di Meunier, con un artificio analogo a quello di cui quest' autore si era servito, cioè col decomporre l' equazione differenziale in due equazioni più semplici e col cercare delle superficie atte a renderle entrambe simultaneamente soddisfatte. La più notevole fra le nuove superficie così trovate è un elicoide il quale comprende in sè come casi particolari tanto l' elicoide di Meunier, quanto la catenoide. Il sig. Scherk ha dimostrato eziandio che, supposta nota in qualsiasi modo l' equazione di una superficie appartenente alla classe considerata, la corrispon-

dente determinazione delle funzioni arbitrarie nell' integrale di MONGE non dipende che dall' integrazione di un' ordinaria equazione differenziale del prim' ordine, soddisfacente alle condizioni di integrabilità.

Abbiamo del sig. SCHERK un secondo lavoro sopra le superficie minime, il quale risale all' anno 1834 e si trova nel 13° volume del Giornale di CRELLE. Nella prima parte di questo lavoro l' autore, partendo dagli integrali di LEGENDRE, assegna alle funzioni arbitrarie certe forme speciali, scelte in modo da rendere possibile l' eliminazione delle indeterminate e la conseguente formazione di ordinarie equazioni fra le coordinate ortogonali. Egli perviene così ad alcune nuove superficie, le quali però sono quasi tutte di natura troppo complessa per riuscire degne di speciale interesse, e forse l' osservazione più notevole è quella relativa alla possibilità dell' esistenza di superficie algebriche appartenenti alla classe considerata. Nella seconda parte il sig. SCHERK cerca di riconoscere se, oltre l' elicoide a piano direttore ed a direttrice rettilinea, già scoperto da MEUNIER, esistano altre superficie rigate le quali sieno in pari tempo d' area minima; e, per risolvere questa quistione, fa coesistere gli integrali di LEGENDRE coll' equazione differenziale delle superficie generabili dal moto di una retta, equazione già data da MONGE. Sebbene però egli riesca in tal modo a determinare esplicitamente la forma delle funzioni arbitrarie, viene tuttavia arrestato nel seguito dalla difficoltà dell' eliminazione e si limita ad eseguirla in tre diversi casi particolari, i quali lo conducono tutti all' elicoide di MEUNIER. Egli ne conclude che l' esistenza di questa sola superficie rigata fra quelle d' area minima può ammettersi come cosa assai verosimile: ma, oltre che la verosimiglianza non può mai, in matematica, tener luogo di prova, è pur d' uopo notare che fra gli argomenti di cui egli si vale per legittimarla si trovano delle considerazioni che non ci sembrano possedere tutta la chiarezza desiderabile.

Nondimeno sta di fatto che il teorema presentato dal sig. SCHERK come semplicemente verosimile è rigorosamente

vero. La prima dimostrazione di questa interessante proprietà è stata data nel 1842 dal sig. Catalan, nel tomo 7° del Giornale di Liouville, ed è appoggiata all' osservazione che, se una superficie gobba ha in ciascun punto i due raggi di curvatura eguali e di segno contrario, ogni sezione piana normale ad una generatrice deve necessariamente avere, nel suo punto comune con questa, la curvatura eguale a zero. Nel successivo anno (1843) Wantzel accennò, in una comunicazione fatta alla *Société Philomatique* di Parigi, un metodo più spedito per dimostrare il teorema di Catalan. Questo metodo, il quale consiste nel combinare l' equazione differenziale delle superficie d' area minima colle equazioni di una linea retta, fu effettivamente messo in pratica dal sig. Serret in una Nota inserita nel tomo 11° del Giornale di Liouville (1846), e fu anzi applicato ad una equazione differenziale più generale di quella delle superficie di cui parliamo. Particolarizzando il suo risultato Serret ha trovato così per un' altra via il teorema di Catalan. Nello stesso volume trovasi una Memoria di Michele Roberts intitolata: *Sur les surfaces dont les rayons de courbure sont égaux, mais dirigés en sens opposés*, della quale dovremo riparlare in breve, ed in cui questo Autore dimostra il medesimo teorema col processo che il sig Scherk aveva iniziato ma non condotto a termine, e cioè col determinare opportunamente le funzioni arbitrarie dell' integrale di Monge. Bisogna però dire che i calcoli del sig. Roberts sono anch' essi molto complicati. Alquanto più semplice è il metodo di dimostrazione che il sig. Ossian Bonnet dedusse più tardi dal sistema di formole del quale ha fatto uso nella estesa Memoria *Sur l' emploi d' un nouveau système de variables dans l' étude des propriétés des surfaces courbes*, pubblicata nel tomo 5° (II^a Serie) del Giornale di Liouville (1860) (*). Finalmente mi permetterò, su questo proposito, di ricordare la dimostrazione

(*) Merita d' essere citata anche la dimostrazione geometrica del teorema in discorso data dal sig. De La Gournerie, nella 3^a parte del suo eccellente Trattato di Geometria descrittiva (1864).

del teorema di CATALAN che io diedi recentemente in un lavoro inserito nel tomo 7° (II^a Serie) degli Annali di TORTOLINI (1865), dimostrazione che scaturisce molto semplicemente da un teorema più generale che ho ritrovato cercando quali fossero le superficie gobbe per le quali ha luogo in ciascun punto fra i due raggi di curvatura una relazione permanente, non data *a priori*. Quasi contemporaneamente questo stesso teorema più generale è stato stabilito per altra via dal sig. DINI, la cui dimostrazione trovasi pure nel citato volume.

Ma torniamo alla quistione generale.

Nella già citata Memoria di ROBERTS (1846) viene dimostrata una interessante proprietà che appartiene a tutte le superficie d' area minima, cioè che le equazioni differenziali delle linee di curvatura e delle linee assintotiche sono per esse riducibili generalmente alle quadrature. Per dimostrar ciò l' Autore parte dagli integrali di MONGE e fa vedere che, lasciando del tutto indeterminate le due funzioni arbitrarie, si possono sempre separare le variabili nelle anzidette due equazioni differenziali. Questo importante risultato, applicato all' elicoide, fornisce l' equazione finita delle sue linee di curvatura, che era stata trovata direttamente dal sig. CATALAN in una Memoria *Sulle superficie gobbe a piano direttore* inserita nel *Journal de l' Ecole Polytechnique, Cahier* 29° (1843). Il sig. ROBERTS verificò inoltre, mediante le sue formole, la proprietà che hanno sulle superficie minime le linee assintotiche (da lui denominate *generatrici*) di essere dovunque inclinate di 45° sulle linee di curvatura, proprietà che DUPIN aveva già dedotta dalla sua teoria delle indicatrici (1813). Una seconda Memoria del sig. ROBERTS sulle superficie in quistione, inserita nel tomo 15° del Giornale di LIOUVILLE (1850), non riguarda che alcune specie particolari di superficie minime.

Come contenente una interessante proprietà di queste dobbiamo menzionare una Nota del sig. MINDING, composta nel 1849 ed inserita nel tomo 44° del Giornale di CRELLE. Questo distinto geometra si occupa in essa di una quistione di geodesia, la quale non sembra *a priori* avere alcun le-

game colla nostra teoria. Il sig. Minding infatti comincia col generalizzare la definizione dei paralleli e dei meridiani, estendendola ad una superficie qualunque; e per ciò, supponendo prolungate le normali della superficie fino alla sfera celeste (di raggio infinito), chiama meridiani e paralleli i luoghi corrispondenti normalmente ai meridiani ed ai paralleli celesti. In luogo della sfera celeste si può anche prendere una sfera di raggio $= 1$, e rappresentare sovr' essa i punti della superficie qualunque mediante le estremità dei raggi paralleli alle normali in questi punti; allora i meridiani ed i paralleli della superficie sono quelle linee che, per mezzo di questa rappresentazione sferica, corrispondono ad un determinato sistema di curve d' egual nome sulla sfera di raggio $= 1$. Ciò premesso il sig. Minding trova le equazioni differenziali delle une e delle altre linee, e cerca di qual natura dev' essere la superficie affinchè esse si taglino dovunque ad angolo retto, come accade per le superficie di rotazione intorno all' asse polare. L' equazione a derivate parziali del 2.° ordine che si ottiene come condizione di tale ortogonalità, presenta il notevole carattere d' essere decomponibile in due fattori, l' uno dei quali corrisponde ad una estesa classe di superficie già considerate da Monge e delle quali non occorre tener qui parola: l' altro fattore invece corrisponde precisamente alle superficie d' area minima. Poichè dunque ognuna di queste superficie possiede la proprietà considerata da Minding, ne consegue che se, sopra la superficie sferica, si immagina un sistema di meridiani e di paralleli e, sopra una qualunque superficie d' area minima, si considerano le linee corrispondenti (nel senso preaccennato), queste linee formano sempre un sistema ortogonale. Il sig. Minding è stato il primo ad enunciare esplicitamente questo teorema, facendo notare come esso sussista per una qualunque delle posizioni che una medesima superficie minima può prendere nello spazio; e sebbene il teorema stesso sia stato completato più tardi per opera d' altri geometri, è debito di giustizia ricordare lo scritto nel quale se ne trova fatta la prima menzione.

Un notevole progresso nello studio analitico delle superficie d'area minima è contenuto in una breve Nota del sig. BONNET che si trova nel tomo 37° dei *Comptes rendus* dell' Accademia di Parigi (1853, 2° sem.). In questa Nota, oltre un nuovo metodo per la rappresentazione analitica delle superficie in generale ed una nuova forma dell' integrale rappresentante le superficie d' area minima, vengono enunciati i seguenti due teoremi molto interessanti: 1.° Le superficie in discorso sono suscettibili d' essere divise in quadrati infinitamente piccoli dalle loro linee di curvatura; 2.° Ogni superficie di questa specie ha una conjugata della stessa specie che è applicabile sovr' essa, e i punti di due superficie così conjugate si corrispondono per guisa che alle linee di curvatura dell' una corrispondono le linee assintotiche dell' altra, e reciprocamente. Il metodo di cui si serve il BONNET consiste nell' individuare i singoli punti della superficie per mezzo di elementi relativi ai piani tangenti rispettivi. Ciò equivale in sostanza a considerare una rappresentazione sferica dei punti della superficie, e ad individuare la posizione di un punto di questa mediante le coordinate del punto che gli corrisponde sulla sfera, ossia del punto posto all' estremità del raggio parallelo alla normale nel primo. Questa rappresentazione sferica era stata già da molto tempo messa in rilievo, particolarmente da GAUSS nelle celebri sue *Disquisitiones generales circa superficies curvas* (fra le *Commentationes recentiores Societatis Gottingensis* pel 1828), ed anche pocanzi ne vedemmo un' applicazione nel teorema di MINDING. Ma il sig. BONNET ha il merito di avere fondato sopra questo concetto un completo sistema di considerazioni e di formole, coll' ajuto delle quali è riuscito ad agevolare la trattazione di molte quistioni difficili, ed in particolare di quella della quale ci occupiamo, ponendo per la prima volta l' integrale dell' equazione di LAGRANGE sotto una forma reale, che si presta vantaggiosamente a parecchie applicazioni.

Ciò potè vedersi poco più tardi in occasione di un problema trattato dal sig. SERRET (*Comptes rendus*, 1855,

tomo 40°). Abbiamo già fatto cenno di un enunciato non ben chiaro di Legendre a proposito della superficie minima passante per due rette non situate in uno stesso piano (*). Il sig. Serret si propose di mostrare che questo problema ammette infinite soluzioni, oltre l' elicoide di Meunier, e per ciò, dopo aver messo le equazioni di Monge sotto una forma più comoda, egli introdusse la condizione che la superficie dovesse contenere due rette e, con un processo molto semplice ed elegante, fece vedere che una delle funzioni arbitrarie ne risulta determinata dipendentemente dall' altra, mentre questa non rimane soggetta che alla condizione d' avere un dato periodo, ciò che lascia sussistere ancora molta indeterminatezza nella sua forma. Questa pregevole ricerca diede occasione al sig. Bonnet di mostrare (*Comptes rendus*, tomo 40°) che le sue formole permettevano di risolvere agevolmente la stessa quistione, ed altre due che sono: far passare la superficie minima per una data curva, e: renderla tangente ad una superficie data lungo una linea pur data. Di quest' ultimo problema il sig. Bonnet diede più tardi una soluzione più semplice (nei *Comptes rendus* (1856), tomo 42° e nella *Memoria* del 1860, già citata).

Prima che il sig. Bonnet facesse conoscere più minutamente il metodo indicato in queste comunicazioni, il sig. Catalan imprese anch' egli a studiare la teoria generale delle superficie minime, e nel tomo 41° dei *Comptes rendus* si leggono alcuni estratti delle ricerche da lui presentate all' Accademia nel 1855, ricerche che poscia comparvero per esteso nel 1858, nel *Journal de l' Ecole Polytechnique, Cahier* 37°. La via tenuta dal sig. Catalan è questa. Egli incomincia col trasformare in più modi differenti l' equazione di Lagrange, mutandovi le variabili; poi cerca di soddisfare a queste successive trasformate supponendo che la funzione incognita sia eguale alla somma di due fun-

(*) Propriamente Legendre parla della superficie minima « *entre deux lignes droites* », il che può intendersi in modo diverso dal Serret.

zioni, l' una della prima variabile, l' altra della seconda. Egli ha potuto così trovare un certo numero di soluzioni reali, alcune delle quali erano già state fatte conoscere dal sig. SCHERK, altre sono nuove. In seguito egli intraprende l' integrazione generale dell' equazione da lui successivamente trasformata e perviene agli integrali di MONGE, sotto la forma data ad essi dal SERRET nella Nota citata pocanzi. Da ultimo eseguisce in questi integrali alcune sostituzioni che ne fanno scomparire gli imaginarii e che gli servono a trovare alcune altre superficie particolari, fra le quali le superficie algebriche. Egli applica le sue formole anche alle linee di curvatura, seguendo le traccie di ROBERTS.

Una Nota del sig. LAMARLE, nel tomo 4° (II^a Serie) del Giornale di LIOUVILLE (1859), tratta delle superficie la cui curvatura media è costante e, come caso particolare, di quelle d' area minima, ma non contiene alcun risultato essenzialmente nuovo.

Nel 1860 comparve nel tomo 5° (II^a Serie) del medesimo Giornale l' ampio lavoro del sig. BONNET, che abbiamo già citato precedentemente, e che contiene un' esposizione completa della teoria generale delle superficie, trattata colle suindicate coordinate tangenziali; e la risoluzione di molte quistioni speciali, tra cui quelle relative alle superficie minime. Insieme alla dimostrazione delle formole che l' autore aveva già pubblicate rispetto a queste superficie, vi si trovano molti nuovi ed interessanti esempi del modo di determinare le superficie stesse per mezzo di certe particolari condizioni, ciò che costituisce, specialmente nelle applicazioni, il lato più difficile del problema e richiede l' uso di mezzi che appartengono alle parti più elevate dell' analisi. È notevole in particolar modo l' analogia intima che alcune di queste quistioni, analiticamente considerate, presentano con quelle risolute da FOURIER nella *Teoria del calore*. In questa stessa Memoria trovasi notato il teorema che: a due sistemi di linee ortogonali ed isometriche della sfera ausiliare corrispondono, sopra qualsivoglia superficie minima, due sistemi di linee pure ortogonali ed isometriche. Questo teorema completa

e generalizza quello di Minding, il quale lo aveva enunciato solamente pel sistema sferico dei meridiani e dei paralleli, e non aveva osservata l' isometria del corrispondente sistema ortogonale sulla superficie minima.

Non differiscono sostanzialmente dalle variabili usate dal Bonnet nella Memoria testè ricordata quelle di cui si serve il sig. Enneper in uno scritto *Sulla teoria delle superficie e delle equazioni a derivate parziali*, che si trova inserito nel tomo 7° del Giornale di Schloemilch (1862), nel quale vengono studiate in particolare anche le superficie d' area minima. Merita d' essere notata, fra le superficie speciali ivi ottenute, una superficie algebrica del sest' ordine. In un successivo scritto (tomo 9° (1864) del medesimo Giornale) il sig. Enneper ritornò sulle superficie minime, ma solo per notare alcuni teoremi relativi a certe linee tracciate sovr' esse.

Uno degli scrittori che hanno recentemente contribuito ad arricchire la teoria delle superficie minime, è il sig. Weingarten, in un lavoro del 1862 inserito nel tomo 62° del Giornale di Borchardt. Questo giovane geometra, il quale aveva già fatto conoscere un teorema elegantissimo, relativo alle evolute delle superficie in cui i due raggi principali di curvatura sono funzione l' uno dell' altro, stabilì nel citato lavoro una proprietà sommamente utile ed importante di queste ultime superficie. Egli mostrò che, se si rappresentano queste superficie sopra una sfera nel modo già più volte esposto, basta ridurre l' elemento lineare della superficie sferica ad una certa forma particolare, per avere tosto, mediante sole quadrature, le espressioni delle coordinate di una delle superficie considerate. La riduzione dell' elemento lineare sferico alla forma conveniente è, in generale, soggetta a difficoltà non minori di quelle del problema diretto, ma in molti casi essa è effettuabile, ed uno di questi casi è appunto quello che conduce alle superficie minime; giacchè si trova che questa classe di superficie corrisponde alle coordinate sferiche isometriche, le quali si sanno determinare generalmente secondo il principio stabilito da Gauss nella famosa Memoria

sulle carte geografiche (Copenhagen 1825, nel fascicolo III delle *Astronomischen Abhandlungen*) e queste coordinate hanno inoltre la particolarità che, introdotte nelle formole di WEINGARTEN, diventano i parametri delle linee di curvatura della superficie minima. Per tal modo il teorema di WEINGARTEN somministra per quadrature le coordinate ortogonali di una superficie minima espresse in forma reale coi parametri delle sue linee di curvatura, risultato il quale può a buon diritto riguardarsi come uno dei più eleganti nella teoria delle superficie minime.

Col teorema di WEINGARTEN si legano alcune ricerche del sig. CHRISTOFFEL, delle quali, benchè posteriori ad altri lavori di cui dovremo tener parola, preferiamo dar subito un cenno. Abbiamo già veduto come il BONNET avesse generalizzato il teorema di MINDING. Dall' enunciato di BONNET si poteva dedurre senz' altro che la rappresentazione sferica di una superficie minima è simile a questa nelle parti infinitesime, ovvero, secondo l' espressione accettata da molti autori, che è una rappresentazione *conforme*. Ma quest' osservazione interessante, che poteva anche essere ricavata dalle formole di WEINGARTEN, non fu fatta esplicitamente che nel 1867 dal sig. CHRISTOFFEL, in uno scritto inserito nel tomo 67° del Giornale di BORCHARDT. Il sig. CHRISTOFFEL l' aveva primieramente inferita da alcuni dei risultati di una sua pregevolissima Memoria sopra la *Determinazione della forma di una superficie dipendentemente da misure prese sopra la medesima* (soggetto importante del pari che nuovo), nel tomo 64° del medesimo Giornale, e l' aveva comunicata al sig. WEIERSTRASS. Ma nel lavoro precitato ne diede una dimostrazione diretta di grandissima semplicità, e ne trasse occasione per proporsi il problema generale di trovare le superficie che ammettono una relazione analoga non già colla sfera ma con altre superficie (da determinarsi), vale a dire di trovare quelle superficie alle quali se ne possono associare altre in modo che i punti nei quali le normali sono parallele formino sulle due superficie associate figure simili nelle parti infinitesime, ossia *conformi*. È evidente che due su-

perficie omotetiche, cioè simili e similmente poste, soddisfanno a questa relazione; ma il sig. Christoffel ha completamente risoluto il problema dimostrando che la condizione necessaria e sufficiente perchè una data superficie ammetta una superficie (non omotetica) associata nel senso anzidetto, è che le sue linee di curvatura sieno curve isometriche, ed ha stabilito le formole che esprimono per quadrature le coordinate della superficie associata, supposte note le espressioni delle coordinate della superficie primitiva in funzione dei parametri isometrici delle sue linee di curvatura. Quando la superficie primitiva è una sfera, i parametri di due sistemi ortogonali ed isometrici possono essere considerati come parametri delle linee di curvatura. In questo caso le formole di Christoffel vengono a coincidere con quelle di Weingarten relative alle superficie minime, ed in tal guisa queste superficie si trovano, per dir così, al punto di confluenza di due eleganti teorie, dovute agli anzidetti geometri, e costituenti due differenti estensioni di quella delle superficie minime.

Nel tomo 8° (2ª Serie, 1863) del Giornale di Liouville, si trovano due interessanti lavori del sig. Mathet sulla teoria delle superficie minime. Queste ricerche, nelle quali vengono utilizzate alcune proposizioni del calcolo dei quaternioni, si aggirano intorno ad una singolare trasformazione di curve che consiste in quanto segue. Si abbia nello spazio una linea qualsivoglia e per ciascun punto di essa sia condotta una delle sue normali, scelta con legge arbitraria ma continua. Si faccia girare intorno a ciascuna di queste normali, considerata come un asse, l' elemento di curva compreso fra la normale stessa e la normale consecutiva, e l' angolo di rotazione sia pur esso variabile con legge arbitraria ma continua. Finalmente si alterino le lunghezze degli elementi ruotati, in modo che il loro rapporto coi primitivi varii con legge arbitraria ma continua. Ciò posto, da un punto qualunque dello spazio si conducano, l' una al seguito dell' altra, delle rette infinitesime eguali e parallele agli elementi della curva, variati di posizione e di grandezza nel modo che si è detto: si otterrà

così una nuova curva che è una trasformata della curva data. La generalità che risiede in questa trasformazione è evidentemente tale che ogni curva può riguardarsi, ed in infiniti modi diversi, come la trasformata di un' altra curva qualunque. Essa non può quindi dar luogo a risultati utili se non quando venga assoggettata a qualche nuova condizione che le faccia acquistare un carattere proprio. Il sig. MATHET studia appunto il problema di determinare, se è possibile, le funzioni arbitrarie in modo che, supponendo fissi due punti della curva primitiva e facendo variare la curva fra i punti medesimi, la curva trasformata sia del pari variabile, ma terminata a due punti fissi, corrispondenti ai due della primitiva. La soluzione di questo problema era già nota pel caso in cui le curve fossero in un piano e gli assi delle rotazioni normali al piano stesso, ed in questo caso le due funzioni esprimenti il rapporto di grandezza degli elementi corrispondenti ed il loro angolo dovevano essere il modulo e l' argomento di una funzione qualunque della variabile complessa $x + iy$, x ed y essendo le coordinate ortogonali del punto cui simultaneamente si riferiscono quelle due quantità. Ora il sig. MATHET ha ritrovato che una proprietà analoga ha luogo quando si considera invece del piano una qualunque superficie d' area minima, cioè ha trovato che presi sopra una tale superficie due punti fissi, le infinite curve tracciate sulla superficie stessa fra questi due punti possono avere per trasformate delle curve aventi pur esse i loro termini in due punti fissi nello spazio (punti dei quali uno può essere scelto ad arbitrio). Per ottenere questo risultato bisogna che gli assi di rotazione sieno normali alla superficie e che le due funzioni nominate pocanzi sieno il modulo e l' argomento di una funzione della variabile complessa $x + iy$, x ed y essendo i parametri isometrici di due sistemi di curve ortogonali ed isometriche della superficie (Il sig. MATHET non considera che le curve isometriche rappresentate sfericamente da meridiani e da paralleli: veggasi il nostro §. 3°.). V' ha di più. Se da un punto determinato della superficie minima si conducono quante curve si vogliono sulla superficie stessa, le loro trasformate (sup-

poste coll' origine comune) giacciono tutte sovra una medesima altra superficie, che è parimente d' area minima, e le cui normali sono parallele a quelle della primitiva nei punti corrispondenti. Per tal modo da una sola superficie d' area minima si possono ricavare tutte le altre eseguendo su quella la trasformazione studiata dal sig. Mathet, coll' arbitrio inerente alle funzioni da cui essa dipende; infatti applicando il suo processo alla catenoide il sig. Mathet perviene alle equazioni differenziali delle superficie d' area minima sotto una forma analoga a quella usata da Serret e da Catalan. E sebbene seguendo tal via il risultato già conosciuto non si presenti che come ultimo corollario di una lunga serie di premesse, è giusto riconoscere in queste premesse un utile ed elegante accessorio della teoria delle superficie minime.

Uno dei più importanti lavori su questa teoria è quello di cui il sig. Weierstrass ha dato lettura in varie riprese all' Accademia di Berlino, nel corso dell' anno 1866, ma di cui non possediamo ancora che gli estratti inseriti nei *Monatsberichte* del detto anno. Lo scopo principale delle ricerche del sig. Weierstrass è di mettere in luce l' intima connessione che esiste fra la teoria delle superficie minime e quella delle funzioni di una variabile complessa, connessione in virtù della quale ad ogni funzione di tal natura corrisponde una superficie di questa categoria, e reciprocamente. Questo nesso era già diventato manifesto pei precedenti lavori, ma il sig. Weierstrass ha recato nella sua esposizione quel rigore e quella perspicuità che sono il pregio massimo della moderna teoria delle funzioni. In particolare è degna di nota la dimostrazione del teorema che ogni superficie minima di natura algebrica può essere ottenuta (colle formole del sig. Weierstrass) dando alla funzione arbitraria una forma parimente algebrica. Il modo di ottenere dalle formole generali le superficie algebriche era già stato indicato più volte dagli autori; ma la possibilità di ottenere *tutte* queste superficie in un dato modo non era mai stata sottoposta ad un esame accurato. Il sig. Weierstrass ha dato anche l' equazione generale delle superficie minime in coordinate planari, ed in una ulteriore

continuazione dei suoi studj ha sommariamente esposto il risultato delle ricerche da lui istituite intorno al difficile problema della determinazione delle superficie minime terminate ad un poligono sghembo, cioè ad un contorno non piano formato di segmenti rettilinei.

Questo problema è stato risoluto completamente, nel caso particolare di un certo quadrilatero sghembo, dal sig. SCHWARZ in una Memoria che è stata premiata nel 1867 dall' Accademia di Berlino. Quando il quadrilatero è composto di quattro spigoli consecutivi di un tetraedro regolare la superficie trovata dal sig. SCHWARZ diventa sommamente notevole per la strettissima relazione che presenta colla teoria delle funzioni ellittiche. Ciò risultava già dal contenuto di una breve Nota che lo stesso sig. SCHWARZ aveva nel 1865 inserita nei *Monatsberichte* sulla superficie individuale di cui parliamo, ma dove egli non aveva punto toccato le quistioni più delicate e più difficili che vennero da lui abilmente risolute nella sua Memoria premiata. Finora però non ci fu dato d' aver conoscenza di questo importante lavoro altrimenti che dal Rapporto della Commissione Accademica incaricata di giudicare gli scritti presentati al concorso (*Monatsberichte*, 1867), Rapporto dal quale risulta altresì avere il sig. SCHWARZ presentato all' Accademia un' altra Memoria sulle superficie minime terminate ad un poligono sghembo. (*)

L' esame dei lavori del sig. SCHWARZ ha dato occasione al sig. WEIERSTRASS di studiare una più estesa classe di superficie minime periodiche, cioè formate di porzioni fra

---

(*) Le Memorie dell' Accademia di Napoli pel 1853 contengono una singolare scrittura del sig. TUCCI intitolata *Congetture circa la superficie minima terminata da un quadrilatero storto*. La congettura del sig. TUCCI, che egli si sforza di avvalorare con vaghe considerazioni indirette, è che la superficie cercata sia il paraboloide determinato dalle quattro rette. E poichè questa superficie non ha punto i suoi raggi di curvatura eguali e di segno contrario, il sig. TUCCI sembra inclinato a credere che essa sia un minimo straordinario soddisfacente alla condizione di continuità. Ma questa supposizione, che si potrebbe già confutare *a priori*, insieme colle considerazioni a cui si appoggia, è contraddetta in modo perentorio dai risultati del sig. SCHWARZ, che somministrano la vera superficie minima (della quale egli ha eziandio costruiti i modelli in rilievo) soddisfacente del pari alla condizione di continuità.

loro congruenti, ed i *Monatsberichte* dell' Agosto 1867 contengono una lettura da lui fatta su questo argomento. Questo breve lavoro non può che accrescere nel pubblico matematico il desiderio di conoscere per esteso le ricerche del sig. Weierstrass del pari che quelle del sig. Schwarz, poichè il loro risultato non è solo di estendere le nostre cognizioni sulla teoria delle superficie minime, ma altresì di dare ad essa un indirizzo interamente nuovo e più conforme allo spirito che tende a prevalere nella moderna analisi. Una superficie indefinita dotata della proprietà di avere dovunque i suoi raggi di curvatura eguali e di segno contrario non possiede d' ordinario la proprietà di avere un' area minima che entro certi limiti determinati, epperò lo studio di una tal superficie non può essere disgiunto dalla simultanea considerazione dei limiti entro i quali si vuol realizzata la proprietà del minimo. È questo il punto di vista dal quale il sig. Weierstrass ha mostrato doversi oggimai studiare le superficie minime, ed al quale i recenti progressi dell' analisi promettono un successo che non poteva essere nemmeno intraveduto quando la teoria delle funzioni era ancora in cerca delle sue vere basi.

Nello stesso spirito è concepito un lavoro postumo dell' illustre Riemann, redatto per incarico di questi dal sig. Hattendorf ed inserito nel tomo XIII delle Memorie di Gottinga (1867), il quale riassume dei concetti che probabilmente non datano dagli ultimi anni della sua troppo breve carriera. Deploriamo che questa produzione del grande geometra sia pervenuta a nostra conoscenza solo quando il presente scritto era già interamente terminato, e che ci abbia resi accorti di alcune lacune nella parte storica, alle quali non siamo stati in tempo di supplire convenientemente.

La presente Memoria non entra ancora nel nuovo campo aperto da queste ultime ricerche, nè sarebbe giovevole il farlo prima che avvenga l' integrale pubblicazione dei lavori testè citati. Essa riassume e completa le teorie generali fin quì conosciute, appoggiandosi in parte a formole nuove, le quali sembrano poter essere vantaggiosamente usate in moltissime altre quistioni della dottrina generale

delle superficie. Così essa potrà servirci di punto di partenza per ulteriori investigazioni e giovare in pari tempo agli studiosi, dispensandoli dalla necessità di compulsare la lunga serie di Giornali scientifici e di Atti accademici nei quali abbiamo attinto i materiali per comporre la presente notizia storica.

Poichè questa Memoria termina colla considerazione delle superficie parallele a quelle d' area minima, ossia di quelle che hanno costante la somma dei raggi di curvatura, faremo quì cenno di due recenti lavori nei quali esse sono state studiate. Il primo è del sig. DINI ed è intitolato *Delle superficie nelle quali la somma dei raggi di curvatura è costante* (Annali del TORTOLINI, t. 7°, 1865). Partendo dalle formole fondamentali di BONNET relative alle coordinate tangenziali sferiche, il sig. DINI trova direttamente le equazioni generali delle superficie in discorso, ne studia le linee di curvatura, le assintotiche, le linee isometriche, ecc. e risolve alcuni interessanti problemi relativi alle superficie stesse. L' altro lavoro è l' importante Memoria *Sulla teoria delle coordinate curvilinee* del sig. BRIOSCHI, che inizia la nuova serie degli Annali di Matematica, recentemente passati dalle mani del benemerito prof. TORTOLINI in quelle degli egregi prof. BRIOSCHI e CREMONA. Questa Memoria contiene, insieme con alcune formole generali di grande fecondità ed interesse, lo sviluppo di un concetto anteriormente adombrato in un lavoro brevissimo inserito negli Annali di TORTOLINI (1859), che consiste nel prendere come coordinate curvilinee dei punti di una superficie due variabili di cui si suppongono funzioni i parametri del piano tangente; concetto nel quale rientrano, come caso particolare, le coordinate tangenziali del BONNET, e che nella sua ampia generalità porge il mezzo di piegare l' analisi delle superficie alla più opportuna trattazione dei singoli problemi. La prima applicazione che il sig. BRIOSCHI ha fatto delle sue formole è stata appunto la ricerca delle superficie in cui è costante la somma dei raggi di curvatura, e particolarizzando in due modi diversi le sue variabili egli è giunto a due diverse espressioni differenziali delle coordinate di queste superficie, espressioni dalle quali risulta

a posteriori il loro parallelismo con quelle d' area minima. Anzi, supponendo nullo il valore costante della somma dei due raggi, si deducono dalle une e dalle altre formole le espressioni differenziali delle coordinate delle superficie minime, sotto due aspetti diversi che corrispondono rispettivamente a quelli adottati dal sig. WEIERSTRASS e dai sig. SERRET, CATALAN, MATHET, etc.

§. 1.

Stabiliamo dapprima brevemente le formole di cui dovremo far uso.

Sieno x, y, z, le coordinate ortogonali di un punto P d' una superficie S qualunque. Sia P' un punto della stessa superficie, infinitamente vicino a P, e sieno $x + \mathrm{d}x$, $y + \mathrm{d}y$, $z + \mathrm{d}z$ le sue coordinate. Considerando x, y, z come funzioni di due variabili indipendenti u, v, si ha

$$\mathrm{d}x = \frac{dx}{du}\,\mathrm{d}u + \frac{dx}{dv}\,\mathrm{d}v,$$

$$\mathrm{d}y = \frac{dy}{du}\,\mathrm{d}u + \frac{dy}{dv}\,\mathrm{d}v,$$

$$\mathrm{d}z = \frac{dz}{du}\,\mathrm{d}u + \frac{dz}{dv}\,\mathrm{d}v,$$

e quindi, indicando con $\mathrm{d}s$ la lunghezza dell' elemento PP', si ottiene la formola fondamentale

$$(1) \qquad \mathrm{d}s^2 = E\,\mathrm{d}u^2 + 2F\,\mathrm{d}u\,\mathrm{d}v + G\,\mathrm{d}v^2,$$

nella quale si è posto, per brevità,

$$E = \left(\frac{dx}{du}\right)^2 + \left(\frac{dy}{du}\right)^2 + \left(\frac{dz}{du}\right)^2,$$

$$F = \frac{dx}{du}\frac{dx}{dv} + \frac{dy}{du}\frac{dy}{dv} + \frac{dz}{du}\frac{dz}{dv},$$

$$G = \left(\frac{dx}{dv}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dv}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dv}\right)^2.$$

Denotiamo con X, Y, Z i coseni degli angoli che fa coi tre assi la normale alla superficie nel punto P. Siccome questa retta è perpendicolare alle due curve $u = cost.$, $v = cost.$ passanti pel punto P, così si hanno le due relazioni

$$(2)\qquad \begin{cases} X\dfrac{dx}{du} + Y\dfrac{dy}{du} + Z\dfrac{dz}{du} = o, \\ X\dfrac{dx}{dv} + Y\dfrac{dy}{dv} + Z\dfrac{dz}{dv} = o, \end{cases}$$

alle quali conviene aggiungere la seguente

$$(3)\qquad X^2 + Y^2 + Z^2 = 1.$$

Queste tre equazioni danno

$$(4)\qquad \begin{cases} HX = \dfrac{dy}{du}\dfrac{dz}{dv} - \dfrac{dz}{du}\dfrac{dy}{dv}, \\ HY = \dfrac{dz}{du}\dfrac{dx}{dv} - \dfrac{dx}{du}\dfrac{dz}{dv}, \\ HZ = \dfrac{dx}{du}\dfrac{dy}{dv} - \dfrac{dy}{du}\dfrac{dx}{dv}, \end{cases}$$

dove

$$H = \sqrt{E\,G - F^2}.$$

Questo radicale si intenderà sempre preso positivamente, ed in tale ipotesi i coseni X, Y, Z corrisponderanno ad una direzione pienamente determinata. Per definirla con precisione, si concepisca che il sistema dei tre assi coordinati venga trasportato in modo che la sua origine O coincida col punto P e che i due assi positivi delle x e delle y si dispongano secondo le tangenti alle curve $v = cost.$, $u = cost.$ dalle parti verso cui crescono i valori di u e di v rispettivamente. Allora l'asse positivo delle z farà coi tre assi primitivi gli angoli che hanno i coseni X, Y, Z determinati dalle equazioni (4).

Da queste equazioni si deducono immediatamente le formole seguenti:

$$(5)\quad \begin{cases} Y\dfrac{dz}{du} - Z\dfrac{dy}{du} = \dfrac{E\dfrac{dx}{dv} - F\dfrac{dx}{du}}{H}, \\ Y\dfrac{dz}{dv} - Z\dfrac{dy}{dv} = \dfrac{F\dfrac{dx}{dv} - G\dfrac{dx}{du}}{H}, \end{cases}$$

insieme con altre quattro analoghe, che si ricavano da queste permutando circolarmente le due terne x, y, z, X, Y, Z.

Notiamo anche le due equazioni seguenti

$$(6)\quad \begin{cases} X\dfrac{dX}{du} + Y\dfrac{dY}{du} + Z\dfrac{dZ}{du} = o, \\ X\dfrac{dX}{dv} + Y\dfrac{dY}{dv} + Z\dfrac{dZ}{dv} = o, \end{cases}$$

che sono conseguenze dell' identità (3).

Introduciamo ora (*) tre nuove quantità A, B, C, definite dalle equazioni

$$(7)\quad \begin{cases} A = X\dfrac{d^2x}{du^2} + Y\dfrac{d^2y}{du^2} + Z\dfrac{d^2z}{du^2}, \\ B = X\dfrac{d^2x}{dudv} + Y\dfrac{d^2y}{dudv} + Z\dfrac{d^2z}{dudv}, \\ C = X\dfrac{d^2x}{dv^2} + Y\dfrac{d^2y}{dv^2} + Z\dfrac{d^2z}{dv^2}, \end{cases}$$

(1) L' utilità della simultanea considerazione delle coordinate x, y, z e dei coseni X, Y, Z come funzioni di u, v, è stata manifestata dal sig. Weingarten nei suoi bei lavori (tomi 59° e 62° del Giornale di Borchardt) e fu messa in piena luce dal recente lavoro del prof. Brioschi (Annali di Matem. 2ª serie, t. 1°).

ed osserviamo che, in virtù delle quattro equazioni che si ottengono derivando le (2) rispetto ad u ed a v, si hanno pure le seguenti relazioni:

$$(8)\quad \begin{cases} -A = \dfrac{dX}{du}\dfrac{dx}{du} + \dfrac{dY}{du}\dfrac{dy}{du} + \dfrac{dZ}{du}\dfrac{dz}{du} \\ -B \begin{cases} = \dfrac{dX}{du}\dfrac{dx}{dv} + \dfrac{dY}{du}\dfrac{dy}{dv} + \dfrac{dZ}{du}\dfrac{dz}{dv} \\ = \dfrac{dX}{dv}\dfrac{dx}{du} + \dfrac{dY}{dv}\dfrac{dy}{du} + \dfrac{dZ}{dv}\dfrac{dz}{du}, \end{cases} \\ -C = \dfrac{dX}{dv}\dfrac{dx}{dv} + \dfrac{dY}{dv}\dfrac{dy}{dv} + \dfrac{dZ}{dv}\dfrac{dz}{dv}. \end{cases}$$

Dalle diverse formole che abbiamo stabilito è facile dedurre che le derivate parziali dei tre coseni possono essere espresse nel modo seguente:

$$(9)\quad \begin{cases} \dfrac{dX}{du} = m\dfrac{dx}{du} + n\dfrac{dx}{dv}, \quad \dfrac{dX}{dv} = m'\dfrac{dx}{du} + n'\dfrac{dx}{dv}, \\ \dfrac{dY}{du} = m\dfrac{dy}{du} + n\dfrac{dy}{dv}, \quad \dfrac{dY}{dv} = m'\dfrac{dy}{du} + n'\dfrac{dy}{dv}, \\ \dfrac{dZ}{du} = m\dfrac{dz}{du} + n\dfrac{dz}{dv}, \quad \dfrac{dZ}{dv} = m'\dfrac{dz}{du} + n'\dfrac{dz}{dv}. \end{cases}$$

Infatti le prime tre derivate soddisfanno, in virtù delle (2) (6) (8), alle tre equazioni qui trascritte:

$$X\frac{dX}{du} + Y\frac{dY}{du} + Z\frac{dZ}{du} = 0,$$

$$\frac{dx}{du}\frac{dX}{du} + \frac{dy}{du}\frac{dY}{du} + \frac{dz}{du}\frac{dZ}{du} = -A,$$

$$\frac{dx}{dv}\frac{dX}{du} + \frac{dy}{dv}\frac{dY}{du} + \frac{dz}{dv}\frac{dZ}{du} = -B.$$

Se in queste si sostituiscono i valori supposti, si trova

che la prima è soddisfatta da sè medesima, e che le altre due diventano tali determinando m, n in modo da rendere

$$m\,E + n\,F = -\,A, \quad m\,F + n\,G = -\,B.$$

Analogamente si trova che m', n' devono soddisfare alle due equazioni

$$m'\,E + n'\,F = -\,B, \quad m'\,F + n'\,G = -\,C.$$

Quindi se si pone per brevità

$$(10)\quad \begin{cases} AF - BE = M, & AG - BF = N, \\ BF - CE = M', & BG - CF = N', \end{cases}$$

si devono sostituire nelle (9) i valori seguenti (*):

$$(11)\quad \begin{cases} m = -\,\dfrac{N}{H^2}, & n = \dfrac{M}{H^2}, \\ m' = -\,\dfrac{N'}{H^2}, & n' = \dfrac{M'}{H^2}. \end{cases}$$

Noi non effettueremo tale sostituzione, ma osserveremo invece che se, reciprocamente, si ricavassero dalle (9) i valori delle m, n, m', n' (ciò che può farsi in molti modi), questi valori dovrebbero necessariamente coincidere coi precedenti (11). Le relazioni che si ottengono in tal modo sono le seguenti:

$$(12)\quad \begin{cases} \dfrac{dY}{du}\dfrac{dz}{du} - \dfrac{dZ}{du}\dfrac{dy}{du} = -\,\dfrac{MX}{H}, & \dfrac{dY}{dv}\dfrac{dz}{dv} - \dfrac{dZ}{dv}\dfrac{dy}{dv} = -\,\dfrac{N'X}{H}, \\ \dfrac{dZ}{du}\dfrac{dx}{du} - \dfrac{dX}{du}\dfrac{dz}{du} = -\,\dfrac{MY}{H}, & \dfrac{dZ}{dv}\dfrac{dx}{dv} - \dfrac{dX}{dv}\dfrac{dz}{dv} = -\,\dfrac{N'Y}{H}, \\ \dfrac{dX}{du}\dfrac{dy}{du} - \dfrac{dY}{du}\dfrac{dx}{du} = -\,\dfrac{MZ}{H}; & \dfrac{dX}{dv}\dfrac{dy}{dv} - \dfrac{dY}{dv}\dfrac{dx}{dv} = -\,\dfrac{N'Z}{H}, \end{cases}$$

(*) Brioschi, l. c.

$$(12)\begin{cases}\dfrac{dY}{du}\dfrac{dz}{dv}-\dfrac{dZ}{du}\dfrac{dy}{dv}=-\dfrac{NX}{H}, & \dfrac{dY}{dv}\dfrac{dz}{du}-\dfrac{dZ}{dv}\dfrac{dy}{du}=-\dfrac{M'X}{H},\\ \dfrac{dZ}{du}\dfrac{dx}{dv}-\dfrac{dX}{du}\dfrac{dz}{dv}=-\dfrac{NY}{H}, & \dfrac{dZ}{dv}\dfrac{dx}{du}-\dfrac{dX}{dv}\dfrac{dz}{du}=-\dfrac{M'Y}{H},\\ \dfrac{dX}{du}\dfrac{dy}{dv}-\dfrac{dY}{du}\dfrac{dx}{dv}=-\dfrac{NZ}{H}, & \dfrac{dX}{dv}\dfrac{dy}{du}-\dfrac{dY}{dv}\dfrac{dx}{du}=-\dfrac{M'Z}{H}.\end{cases}$$

Torniamo ora nuovamente a considerare l' elemento lineare della superficie, $ds = PP'$, e immaginiamo condotti in P e P' i piani tangenti alla superficie. Sia P'' un punto infinitamente vicino a P nella direzione della retta comune intersezione di questi due piani tangenti. Potremo porre $PP'' = \delta s$ e rappresentare con δx, δy, δz gli incrementi di x, y, z relativi a questo secondo elemento, del pari che con δu, δv quelli delle u, v. Per tal modo le caratteristiche d e δ si riferiranno a spostamenti operati secondo direzioni aventi le tangenti conjugate. Ciò posto, se si riguardano le quantità X, Y, Z come coordinate dei punti di una sfera Σ di raggio $= 1$ col centro nell' origine, ad ogni punto P (x, y, z) della superficie S corrisponde un punto Π (X, Y, Z) della superficie sferica Σ, e tale corrispondenza è determinata: geometricamente, dall' essere le normali in P e Π parallele fra loro; analiticamente, dall' essere le coordinate di questi due punti determinate da una stessa coppia di valori delle u, v. Chiamiamo Π' il punto corrispondente a P', cioè il punto di coordinate $X + dX$, $Y + dY$, $Z + dZ$, e poniamo $\Pi\Pi' = d\sigma$. È chiaro che l' elemento lineare $d\sigma$, tracciato sulla sfera Σ ed avente sui tre assi le projezioni dX, dY, dZ, è perpendicolare alla comune intersezione dei piani tangenti in P e P', cioè all' elemento δs le cui projezioni sono δx, δy, δz: si ha quindi

$$dX.\,\delta x + dY.\,\delta y + dZ.\,\delta z = o.$$

Sviluppando i differenziali contenuti in questa formola ed osservando le (8) si trova

$$(13)\quad A\,du\,\delta u + B\,(du\,\delta v + dv\,\delta u) + C\,dv\,\delta v = o,$$

relazione importante che lega fra loro le variazioni di u, v relative a due direzioni conjugate.

Se queste direzioni hanno ad essere quelle delle linee di curvatura nel punto P, bisogna che sia soddisfatta, oltre la precedente, anche la nota condizione di ortogonalità

$$E\,du\,\delta u + F(du\,\delta v + dv\,\delta u) + G\,dv\,\delta v = o,$$

coll' ajuto della quale, eliminando $\delta u : \delta v$, si trova

$$(A\,du + B\,dv)(F\,du + G\,dv) - (B\,du + C\,dv)(E\,du + F\,dv) = o$$

ossia

$$(14)\quad M\,du^2 + (M' + N)\,du\,dv + N'\,dv^2 = o,$$

equazione differenziale delle linee di curvatura.

Se invece i due elementi coniugati devono coincidere fra loro, cioè se si deve avere $du : dv = \delta u : \delta v$, la (13) dà

$$(15)\qquad A\,du^2 + 2\,B\,du\,dv + C\,dv^2 = o,$$

equazione differenziale delle linee assintotiche.

Finalmente, se si chiama R il raggio principale relativo ad una delle linee di curvatura, che supporremo definita dalle variazioni d, si ha evidentemente, per questa linea,

$$ds = R\,d\sigma,$$

perchè $d\sigma$ serve di misura all' angolo delle due normali all' estremità dell' elemento ds, le quali normali sono di lunghezza R e si incontrano nel centro di curvatura. Projettando sui tre assi i due elementi ds e $d\sigma$, si ha quindi

$$dx = R\,dX, \qquad dy = R\,dY, \qquad dz = R\,dZ,$$

risultato utilissimo, notato per la prima volta da Rodrigues nel III° volume della *Correspondance sur l' Ecole polytechnique*. Sviluppando i differenziali si trova

$$\left(\frac{dx}{du} - R\,\frac{dX}{du}\right) du + \left(\frac{dx}{dv} - R\,\frac{dX}{dv}\right) dv = o,$$

$$\left(\frac{dy}{du} - R\,\frac{dY}{du}\right) du + \left(\frac{dy}{dv} - R\,\frac{dY}{dv}\right) dv = o,$$

$$\left(\frac{dz}{du} - R\,\frac{dZ}{du}\right) du + \left(\frac{dz}{dv} - R\,\frac{dZ}{dv}\right) dv = o,$$

e queste equazioni moltiplicate ordinatamente: prima per $\frac{dx}{du}, \frac{dy}{du}, \frac{dz}{du}$, poscia per $\frac{dx}{dv}, \frac{dy}{dv}, \frac{dz}{dv}$, e sommate ciascuna volta, danno

$$(E + A\,R)\,du + (F + B\,R)\,dv = o,$$
$$(F + B\,R)\,du + (G + C\,R)\,dv = o,$$

equazioni delle quali l' una o l' altra determina R, quando è noto il rapporto $du : dv$ relativo alla direzione principale che si considera.

Eliminando R fra queste due equazioni si ricade sull' equazione (14). Eliminando invece il rapporto $du : dv$ si trova

$$(16)\quad H^2 + (N - M')\,R + K\,R^2 = o,$$

equazione che porge i due raggi principali R_1, R_2, e nella quale si è posto per brevità

$$K = AC - B^2.$$

§. 2.

Introdurremo ora alcune espressioni analitiche di cui abbiamo già in altre occasioni mostrata l' utilità nella teoria delle superficie (*).

(*) Veggansi le nostre *Ricerche di analisi applicata alla geometria*, nel Giornale matematico di Napoli, e la Memoria *Sulle variabili complesse in una superficie qualunque*, negli Annali di Matematica, 2ª Serie, t. 1°.

Indicando con $\varphi(u, v)$, $\psi(u, v)$ due funzioni quali si vogliano delle coordinate curvilinee u, v, queste espressioni sono le seguenti

$$(17)\quad \Delta_1 \varphi = \frac{E\left(\frac{d\varphi}{dv}\right)^2 - 2F\frac{d\varphi}{dv}\frac{d\varphi}{du} + G\left(\frac{d\varphi}{du}\right)^2}{H^2},$$

$$(18)\quad \Delta_1 \varphi\psi = \frac{E\frac{d\varphi}{dv}\frac{d\psi}{dv} - F\left(\frac{d\varphi}{dv}\frac{d\psi}{du} + \frac{d\varphi}{du}\frac{d\psi}{dv}\right) + G\frac{d\varphi}{du}\frac{d\psi}{du}}{H^2},$$

$$(19)\quad \Delta_2 \varphi = \frac{1}{H}\left\{\frac{d}{du}\left(\frac{G\frac{d\varphi}{du} - F\frac{d\varphi}{dv}}{H}\right) + \frac{d}{dv}\left(\frac{E\frac{d\varphi}{dv} - F\frac{d\varphi}{du}}{H}\right)\right\},$$

e possedono la proprietà di trasformarsi in espressioni della stessa forma, quando alle variabili u, v si sostituiscono altre variabili u', v' legate in modo qualunque alle prime. Vale a dire che se, mediante questa sostituzione, le funzioni φ, ψ si cangiano in φ', ψ' e l' equazione (1) nella

$$ds^2 = E'\,du'^2 + 2F'\,du'\,dv' + G'\,dv'^2,$$

per trasformare quelle espressioni basta mutare le E, F, G, φ, ψ nelle E', F', G', φ', ψ', e le derivate relative alle u, v nelle analoghe derivate relative alle u', v'. La prima e la terza delle precedenti espressioni vennero designate coi nomi di *parametri differenziali di primo e second' ordine* della funzione φ, per analogia colle quantità che hanno ricevuto queste denominazioni da Lamé, nella geometria a tre coordinate. La seconda espressione può essere convenientemente designata col nome di *parametro intermedio* o *misto* delle due funzioni φ, ψ. È manifesto ch' essa si converte in un parametro differenziale di prim' ordine quando le due funzioni φ, ψ diventano eguali fra loro.

Cerchiamo i valori che spettano ai parametri differenziali delle coordinate x, y, z, considerate come funzioni di u, v.

Sommando membro a membro le due equazioni (5) dopo averle moltiplicate ordinatamente per $\frac{dx}{dv}$, $\frac{dx}{du}$, si trova, avendo riguardo alle (4),

$$H(Y^2+Z^2) = \frac{E\left(\frac{dx}{dv}\right)^2 - 2F\frac{dx}{dv}\frac{dx}{du} + G\left(\frac{dx}{du}\right)^2}{H}.$$

Altre due equazioni analoghe si otterrebbero operando simmetricamente sulle due coppie d'equazioni simili alle (4). Da questi risultati si conclude immediatamente, per le (3) (17):

$$(20) \quad \Delta_1 x = 1 - X^2, \quad \Delta_1 y = 1 - Y^2, \quad \Delta_1 z = 1 - Z^2.$$

Tali sono i valori semplicissimi dei parametri differenziali di 1° ordine. Queste formole sono state già date dal sig. BRIOSCHI (*), e si potrebbero anche dedurre direttamente dal significato geometrico del parametro di prim' ordine di una funzione qualunque, esposto nell' art. IV delle mie *Ricerche di analisi applicata alla geometria* (**). Anzi da questo significato consegue l' equazione più generale

$$\Delta_1 \varphi = \left\{\left(\frac{d\varphi}{dx}\right)^2 + \left(\frac{d\varphi}{dy}\right)^2 + \left(\frac{d\varphi}{dz}\right)^2\right\} sen^2\theta,$$

nella quale φ è una funzione qualunque delle x, y, z e per esse delle u, v, e θ è l' angolo che la normale alla superficie S nel punto (x, y, z) fa colla normale alla superficie

$$\varphi(x, y, z) = \varphi_0,$$

φ_0 essendo il valore che prende φ in quel punto.

(*) *Memoria sulla teoria delle coordinate curvilinee*, negli Annali di Matematica 2ª Serie, t. 1°.

(**) Giornale di Matematiche, vol. II°, p. 275; Napoli 1864.

Se invece si sommano membro a membro le stesse equazioni (5), dopo averle moltiplicate ordinatamente per $\frac{dy}{dv}$, $\frac{dy}{du}$, si trova

$$-HXY = \frac{E\frac{dx}{dv}\frac{dy}{dv} - F\left(\frac{dx}{dv}\frac{dy}{du} + \frac{dx}{du}\frac{dy}{dv}\right) + G\frac{dx}{du}\frac{dy}{du}}{H},$$

e in modo analogo si hanno due altre equazioni di questo genere. Adottando la segnatura (18) si trovano così le formole

$$(21) \quad \Delta_1 yz = -YZ, \quad \Delta_1 zx = -ZX, \quad \Delta_1 xy = -XY,$$

che somministrano i valori dei parametri intermedii o misti relativi alle tre coordinate. Queste formole sono state date anche da Brioschi per il caso della superficie sferica di raggio = 1 (*).

Passiamo ai parametri di second' ordine.

Per ottenere quello della x basta sottrarre l' una dall' altra le due equazioni (5), dopo avere derivata la prima rispetto a v e la seconda rispetto ad u: si trova in tal modo

$$\frac{dY}{dv}\frac{dz}{du} - \frac{dZ}{dv}\frac{dy}{du} + \frac{dZ}{du}\frac{dy}{dv} - \frac{dY}{du}\frac{dz}{dv} =$$

$$= \frac{d}{du}\left(\frac{G\frac{dx}{du} - F\frac{dx}{dv}}{H}\right) + \frac{d}{dv}\left(\frac{E\frac{dx}{dv} - F\frac{dx}{du}}{H}\right).$$

Il primo membro di quest' equazione equivale, in virtù delle (12), alla quantità

$$\frac{N - M'}{H}X,$$

(*) l. c. equazione (17).

ossia, per la (16), alla seguente

$$-\left(\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}\right)HX,$$

dove R_1, R_2 sono i due raggi principali di curvatura. Procedendo in modo analogo per y e per z, si giunge così alle formole seguenti:

$$(22)\qquad \begin{cases} \Delta_2 x = -\left(\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}\right)X, \\ \Delta_2 y = -\left(\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}\right)Y, \\ \Delta_2 z = -\left(\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}\right)Z, \end{cases}$$

che ci sembrano importanti e nuove, e delle quali speriamo poter mostrare in altra occasione le molteplici applicazioni.

Rispetto ai segni dei due raggi principali R_1, R_2 è bene osservare che, dietro il processo che ci ha condotto all'equazione (16), essi debbono prendersi come positivi o come negativi, secondo che la direzione nella quale si va dal rispettivo centro di curvatura al punto P coincide o meno con quella definita dai coseni X, Y, Z.

§. 3.

Le formole (22) fanno manifesto che le superficie in ciascun punto delle quali ha luogo la relazione

$$\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}=0,$$

cioè (generalmente parlando) le superficie d'area minima, costituiscono una classe in certo modo singolare. Infatti queste superficie sono dotate di proprietà tutte speciali e notevolissime.

Ed in primo luogo si ha per esse

$$(23)\quad \Delta_2 x = o, \qquad \Delta_2 y = o, \qquad \Delta_2 z = o,$$

equazioni le quali stabiliscono, in conseguenza dei teoremi dati nelle citate mie *Ricerche* (Art. XVI), che le sezioni piane parallele ad uno qualunque dei tre piani coordinati (e quindi anche ad un piano qualunque) sono linee isometriche, anzi che le stesse coordinate x, y, z sono parametri di isometria.

È lecito prendere, come variabili indipendenti, le x, y al posto delle u, v: allora si ha, denotando al solito con p, q le derivate parziali di z rispetto ad x e ad y:

$$E = 1 + p^2, \qquad F = pq, \qquad G = 1 + q^2,$$

e l' equazione $\Delta_2 z = o$ assume la forma

$$\frac{d}{dx}\frac{p}{\sqrt{1+p^2+q^2}} + \frac{d}{dy}\frac{q}{\sqrt{1+p^2+q^2}} = o,$$

che è precisamente quella sotto la quale si presenta l' equazione differenziale delle superficie d' area minima, quando se ne fa la ricerca mediante il calcolo delle variazioni. Quest' equazione esprime quindi, per ciò che s' è veduto or ora, che le sezioni piane della superficie, parallele al piano xy, sono linee isometriche, col parametro isometrico z. Ma questa proprietà appartiene a qualunque sistema di sezioni piane parallele.

Le coordinate curvilinee u, v non essendo fin qui soggette a nessuna speciale restrizione, possiamo supporre che si prendano per esse i parametri d' isometria di due sistemi ortogonali isometrici, talchè sia

$$(24)\quad E = G, \qquad F = o, \qquad H = E.$$

In questo caso le (23) assumono la forma semplicissima:

$$(23')\quad \frac{d^2x}{du^2} + \frac{d^2x}{dv^2} = o, \qquad \frac{d^2y}{du^2} + \frac{d^2y}{dv^2} = o, \qquad \frac{d^2z}{du^2} + \frac{d^2z}{dv^2} = o,$$

donde si conclude che le x, y, z sono funzioni suscettibili d' essere rappresentate nel modo seguente:

$$x = \frac{1}{2}\left\{ \varphi\,(u+iv) + \phi\,(u-iv) \right\},$$

$$y = \frac{1}{2}\left\{ \psi\,(u+iv) + \phi\,(u-iv) \right\},$$

$$z = \frac{1}{2}\left\{ \chi\,(u+iv) + \chi\,(u-iv) \right\},$$

dove ϕ, ϕ, χ sono le funzioni conjugate di φ, ψ, χ. In altri termini, se si pone

$$(25)\qquad \begin{cases} \varphi(u+iv) = x + ix_1, \\ \psi(u+iv) = y + iy_1, \\ \chi(u+iv) = z + iz_1, \end{cases}$$

dove x, y, z, x_1, y_1, z_1 sono funzioni reali di u, v, le tre funzioni x, y, z, del pari che le tre x_1, y_1, z_1, costituiscono due sistemi di soluzioni delle (23'), anzi tanto l' uno quanto l' altro sistema ne porge la più generale soluzione reale. Ma le tre funzioni φ, ψ, χ non sono punto eleggibili ad arbitrio. Infatti, affinchè le condizioni (24) sieno soddisfatte, si deve avere

$$\left(\frac{dx}{du}\right)^2 + \left(\frac{dy}{du}\right)^2 + \left(\frac{dz}{du}\right)^2 = \left(\frac{dx}{dv}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dv}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dv}\right)^2,$$

$$\frac{dx}{du}\frac{dx}{dv} + \frac{dy}{du}\frac{dy}{dv} + \frac{dz}{du}\frac{dz}{dv} = 0.$$

Ora dalle (25) si ha pure, come è noto,

$$(26)\qquad \begin{cases} \dfrac{dx}{du} = \dfrac{dx_1}{dv}, & \dfrac{dy}{du} = \dfrac{dy_1}{dv}, & \dfrac{dz}{du} = \dfrac{dz_1}{dv}, \\ \dfrac{dx}{dv} = -\dfrac{dx_1}{du}, & \dfrac{dy}{dv} = -\dfrac{dy_1}{du}, & \dfrac{dz}{dv} = -\dfrac{dz_1}{du}, \end{cases}$$

le quali relazioni riducono le due precedenti alla forma

$$\left(\frac{dx}{du}\right)^2+\left(\frac{dy}{du}\right)^2+\left(\frac{dz}{du}\right)^2-\left(\frac{dx_1}{du}\right)^2-\left(\frac{dy_1}{du}\right)^2-\left(\frac{dz_1}{du}\right)^2=0,$$

$$\frac{dx}{du}\frac{dx_1}{du}+\frac{dy}{du}\frac{dy_1}{du}+\frac{dz}{du}\frac{dz_1}{du}=0.$$

Queste, sommate dopo aver moltiplicata la seconda per i, danno

$$\left(\frac{dx}{du}+i\frac{dx_1}{du}\right)^2+\left(\frac{dy}{du}+i\frac{dy_1}{du}\right)^2+\left(\frac{dz}{du}+i\frac{dz_1}{du}\right)^2=0,$$

ovvero, ponendo

$$u+iv=w,$$

ed osservando la (25),

$$\left(\frac{\mathrm{d}\varphi}{\mathrm{d}w}\right)^2+\left(\frac{\mathrm{d}\psi}{\mathrm{d}w}\right)^2+\left(\frac{\mathrm{d}\chi}{\mathrm{d}w}\right)^2=0,$$

o più semplicemente

$$\mathrm{d}\varphi^2+\mathrm{d}\psi^2+\mathrm{d}\chi^2=0.$$

Questa relazione necessaria fra tre funzioni di una medesima variabile w limita la forma delle funzioni stesse per guisa che, mutando opportunamente la variabile, una sola rimane arbitraria, o, meglio, che tutte tre dipendono da una sola e medesima funzione arbitraria.

Per trovare agevolmente questa dipendenza noi osserviamo che si può approfittare delle formole notissime colle quali Lagrange ha integrato generalmente ed in termini finiti l'equazione differenziale a tre variabili

$$\mathrm{d}s^2=\mathrm{d}x^2+\mathrm{d}y^2$$

fra l'arco s e le coordinate ortogonali x, y di una curva

piana: infatti basta scrivere quest' equazione nel modo seguente

$$dx^2 + dy^2 + (ids)^2 = o$$

per ridurla alla forma della precedente. Applicando quindi le note formole integrali di quest' equazione, si prenderà una funzione arbitraria $f(w)$ della variabile w, si porra

$$(27)\quad \begin{cases} \varphi(w) = \dfrac{df}{dw}\ sen\ w + \dfrac{d^2f}{d^2w}\ cos\ w, \\ \psi(w) = \dfrac{df}{dw}\ cos\ w - \dfrac{d^2f}{dw^2}\ sen\ w, \\ \chi(w) = if(w) + i\dfrac{d^2f}{dw^2}, \end{cases}$$

e si otterranno così le forme più generali delle tre funzioni φ, ψ, χ. Ciò fatto, eguagliando le x, y, z alle parti reali, ovvero ai coefficienti di i, dei secondi membri delle precedenti tre equazioni, si avranno due sistemi di formole, atti entrambi a rappresentare tutte le superficie d' area minima (ad eccezione del piano).

In questo modo si vede che le superficie d' area minima si presentano per coppie. Due superficie appartenenti alla stessa coppia, cioè ottenute da una medesima funzione $f(w)$, sono connesse fra loro da relazioni notevoli. Infatti le coordinate x, y, z ed x_1, y_1, z_1 di due loro punti corrispondenti soddisfanno alle relazioni (26): ora queste insegnano primieramente che la tangente alla curva $u = cost.$ nell' una superficie è parallela alla tangente della curva $v = cost.$ nell' altra e reciprocamente, talchè anche le normali nei punti corrispondenti sono parallele (ed egualmente dirette). Di più, chiamando E_1, F_1, G_1 le quantità analoghe ad E, F, G per la seconda superficie, dalle stesse (26) si trae:

$$E = G_1, \qquad F = -F_1, \qquad G = E_1.$$

Ma, per il modo in cui si sono determinati i valori delle x, y, z, ed x_1, y_1, z_1, si ha

$$E = G, \qquad F = o, \qquad E_1 = G_1, \qquad F_1 = o,$$

quindi

$$E = G = E_1 = G_1, \qquad F = F_1 = o,$$

epperò gli elementi lineari corrispondenti delle due superficie sono eguali fra loro. Ne risulta che le due superficie sono applicabili l' una sull' altra per via di semplice flessione (senza estensione o contrazione) e i punti che vengono a sovrapposizione sono quelli individuati da eguali valori delle u, v.

Questa interessante proprietà delle superficie d' area minima, d' essere conjugate a due a due, e quelle di una medesima coppia applicabili l' una sull' altra, era già stata annunciata dal sig. BONNET (*).

I teoremi del sig. MATHET possono essere dimostrati colla massima facilità, dipendentemente dai principj ora stabiliti. Da questi infatti risulta che una qualunque coppia di superficie minime conjugate può essere rappresentata colle formole differenziali:

$$\begin{aligned} dx + i dx_1 &= (du + i dv)\,\xi, \\ dy + i dy_1 &= (du + i dv)\,\eta, \\ dz + i dz_1 &= (du + i dv)\,\zeta, \end{aligned}$$

dove ξ, η, ζ sono tre funzioni della variabile complessa $u + iv = w$, soddisfacenti alla relazione

$$\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2 = o.$$

Sia ora ds l' elemento di una curva tracciata sull' una o sull' altra delle due superficie, coi termini nei punti (u, v),

(*) *Comptes rendus*, t. 37°.

$(u + du, v + dv)$. Facendola girare dell' angolo $\theta(u, v)$ intorno alla normale nel primo punto, il secondo suo termine passa nel punto $(u + \delta u, v + \delta v)$ tale che

$$\delta u + i\delta v = (du + idv)\, e^{i\theta},$$

per essere le u, v coordinate isometriche (*).

Si chiami δs l' elemento così spostato e variato di lunghezza nel rapporto di 1 ad $r(u, v)$, e sieno δx, δy, δz (oppure δx_1, δy_1, δz_1) le sue projezioni sui tre assi: avremo

$$\delta x + i\delta x_1 = (du + idv)\, \xi\, r\, e^{i\theta},$$
$$\delta y + i\delta y_1 = (du + idv)\, \eta\, r\, e^{i\theta},$$
$$\delta z + i\delta z_1 = (du + idv)\, \zeta\, r\, e^{i\theta}.$$

Ora queste equazioni acquistano la stessa forma delle precedenti se si ammette che le funzioni $r(u, v)$, $\theta(u, v)$ sieno tali da rendere $re^{i\theta}$ eguale ad una semplice funzione della variabile complessa $u + iv$. Infatti in tale ipotesi, ponendo

$$\xi\, r\, e^{i\theta} = \xi', \qquad \eta\, r\, e^{i\theta} = \eta', \qquad \zeta\, r\, e^{i\theta} = \zeta',$$

le tre quantità ξ', η', ζ' sono, come le ξ, η, ζ, funzioni della variabile $u + iv$, soggette alla condizione

$$\xi'^2 + \eta'^2 + \zeta'^2 = 0.$$

Dunque anche i differenziali $\delta x, \delta y, \delta z$ (oppure $\delta x_1, \delta y_1, \delta z_1$) si riferiscono agli elementi lineari di una nuova superficie d' area minima, purchè si supponga che i diversi elementi δs variati da una medesima curva s della superficie primi-

(*) Veggasi la già citata mia Memoria *sulle variabili complesse in una superficie qualunque*, nel tomo 1° degli Annali di Matem., 2ª Serie.

tiva, vengano trasportati parallelamente a sè stessi al seguito l' uno dell' altro, in guisa da ricomporre una nuova curva, lo che costituisce precisamente la trasformazione considerata dal sig. MATHET. Ci sembra che questo sia il modo più limpido di presentare i risultati del detto autore, poichè le tre proprietà da lui trovate per le curve trasformate di quelle che uniscono due punti determinati di una superficie minima, cioè:

1° di avere tutte gli stessi termini;
2° di giacere tutte sopra una stessa superficie;
3° d' essere questa nuova superficie parimente d' area minima,

diventano una manifestissima conseguenza delle proprietà analitiche che si riscontrano nelle espressioni di δx. δy, δz (e δx_1, δy_1, δz_1), cioè

1° d' essere differenziali esatti, e propriamente
2° differenziali a due sole variabili;
3° di rendere i quozienti $\frac{\delta x + i\delta x_1}{\delta u + i\delta v}$, ecc. funzioni della variabile $u + iv$, tali che la somma dei loro quadrati è nulla.

È anche manifesto come, moltiplicando le ξ, η, ζ per una funzione arbitraria di $w = u + iv$, si possa ottenere da una determinata coppia di superficie minime ogni altra coppia di superficie della stessa specie. Così prendendo

$$\xi = \cos w, \qquad \eta = -\operatorname{sen} w, \qquad \zeta = i,$$

valori che corrispondono alla coppia comprendente la catenoide (vedi il §. 4°), si ottengono le formole

$$\begin{aligned} \delta x + i\delta x_1 &= F(w) \cos w \, dw, \\ \delta y + i\delta y_1 &= -F(w) \operatorname{sen} w \, dw, \\ \delta z + i\delta z_1 &= i F(w) \, dw, \end{aligned}$$

che sono generali e non differiscono sostanzialmente da quelle di SERRET, MATHET, ecc. e dalle nostre (27). Notisi che in questo caso la $F(w)$ è precisamente la funzione trasformatrice $r e^{i\theta}$.

Finalmente osserviamo che, quantunque le coordinate u, v da noi usate abbiano un carattere speciale (che verrà definito nel § seguente), pure i teoremi del sig. MATHET continuano a sussistere prendendo $r\,e^{i\theta}$ eguale ad una funzione di $u' + iv'$, u', v' essendo parametri isometrici di due sistemi ortogonali isometrici: infatti vedremo fra breve che $u' + iv'$ è sempre funzione di $u + iv$, cioè di w.

§. 4.

Procediamo a sviluppare in modo più concreto la soluzione trovata nel § precedente.

Poniamo

$$f(w) = P + iQ,$$

dove P e Q sono due funzioni reali di u e v, soddisfacenti alle relazioni

$$(28)\quad \begin{cases} \dfrac{dP}{du} = \dfrac{dQ}{dv}, & \dfrac{dP}{dv} = -\dfrac{dQ}{du}. \end{cases}$$

Avendosi

$$\frac{\mathrm{d}f}{\mathrm{d}w} = \frac{dP}{du} + i\frac{dQ}{du}, \qquad \frac{\mathrm{d}^2 f}{\mathrm{d}w^2} = \frac{d^2P}{du^2} + i\frac{d^2Q}{du^2},$$

e

$$(29)\quad \begin{cases} sen\ w = sen\ u.\ cosh\ v + i\ cos\ u.\ senh\ v, \\ cos\ w = cos\ u.\ cosh\ v - i\ sen\ u.\ senh\ v, \end{cases}$$

dove *cosh*, *senh* rappresentano il coseno ed il seno iperbolico, è facile ridurre i secondi membri delle equazioni (27) all' ordinaria forma $\alpha + i\beta$, ed è anche facile trasformare le espressioni così trovate in modo che le parti reali contengano tutte la sola funzione Q, le parti imaginarie la sola funzione P, poichè fra le derivate parziali di queste due funzioni sussistono le relazioni (28) insieme con quelle che se ne deducono mediante ulteriori derivazioni. Così operando si perviene al seguente risultato:

Tutte le superficie reali d' area minima sono contenute nell' una e nell' altra delle seguenti terne d' equazioni:

$$(30)\quad \begin{cases} x = \dfrac{d^2Q}{du^2}\,sen\,u\,senh\,v + \dfrac{d^2Q}{dudv}\,cos\,u\,cosh\,v \\ \qquad - \dfrac{dQ}{du}\,cos\,u\,senh\,v + \dfrac{dQ}{dv}\,sen\,u\,cosh\,v\,, \\ y = \dfrac{d^2Q}{du^2}\,cos\,u\,senh\,v - \dfrac{d^2Q}{dudv}\,sen\,u\,cosh\,v \\ \qquad + \dfrac{dQ}{du}\,sen\,u\,senh\,v + \dfrac{dQ}{dv}\,cos\,u\,cosh\,v\,, \\ z = -Q - \dfrac{d^2Q}{du^2}\,; \end{cases}$$

$$(30)_1\quad \begin{cases} x_1 = \dfrac{d^2P}{dv^2}\,sen\,u\,senh\,v - \dfrac{d^2P}{dudv}\,cos\,u\,cosh\,v \\ \qquad + \dfrac{dP}{du}\,cos\,u\,senh\,v - \dfrac{dP}{dv}\,sen\,u\,cosh\,v\,, \\ y_1 = \dfrac{d^2P}{dv^2}\,cos\,u\,senh\,v + \dfrac{d^2P}{dudv}\,sen\,u\,cosh\,v \\ \qquad - \dfrac{dP}{du}\,sen\,u\,senh\,v - \dfrac{dP}{dv}\,cos\,u\,cosh\,v\,, \\ z_1 = P + \dfrac{d^2P}{du^2}\,, \end{cases}$$

nelle quali le quantità P e Q sono le due funzioni di u e di v che si ottengono prendendo una qualunque funzione di u + iv e sciogliendola nelle sue due parti reale ed immaginaria. Se poi si considerano simultaneamente questi due sistemi di formole, si ottengono sempre due superficie applicabili esattamente l' una sull' altra.

Per fare un esempio semplicissimo, prendiamo $f(w) = aw$, a essendo una costante reale, e quindi

$$P = au\,, \qquad Q = av\,:$$

in questa ipotesi si ottengono le due superficie

$$\begin{cases} x = a\,sen\,u\,cosh\,v\,, \\ y = a\,cos\,u\,cosh\,v\,, \\ -z = av\,, \end{cases} \qquad \begin{cases} x_1 = a\,cos\,u\,senh\,v\,, \\ -y_1 = a\,sen\,u\,senh\,v\,, \\ z_1 = au\,, \end{cases}$$

ossia, eliminando u e v,

$$\sqrt{x^2 + y^2} = \frac{a}{2}\left(e^{\frac{z}{a}} + e^{-\frac{z}{a}}\right),$$

$$y_1 = x_1\,tg\,\frac{z_1}{a}\,.$$

La prima equazione rappresenta la superficie generata dalla rotazione di una catenaria; la seconda rappresenta l' elicoide a piano direttore ed a direttrice rettilinea. Questi sono appunto i due esempi più semplici che vengono citati dagli autori, dopo che MEUNIER li fece conoscere per la prima volta: ed è anche noto che queste due superficie sono applicabili l' una sull' altra.

Per procedere oltre colle nostre considerazioni ci è d' uopo formare le espressioni delle derivate delle coordinate x, y, z rispetto alle u, v: ma, per evitare lunghi calcoli, anzichè operare sulle equazioni (30) seguiremo quest' altra via.

Le (27) danno

$$(31)\qquad \begin{cases} d\phi = \left\{\dfrac{df}{dw} + \dfrac{d^3f}{dw^3}\right\} cosw.\,dw, \\ d\psi = -\left\{\dfrac{df}{dw} + \dfrac{d^3f}{dw^3}\right\} senw.\,dw, \\ d\chi = \left\{\dfrac{df}{dw} + \dfrac{d^3f}{dw^3}\right\} i\,dw; \end{cases}$$

se quindi si pone di nuovo per brevità,

$$(32) \qquad \frac{\mathrm{d}f}{\mathrm{d}w} + \frac{\mathrm{d}^3 f}{\mathrm{d}w^3} = p + iq,$$

cioè

$$\frac{dP}{du} + \frac{d^3P}{du^3} = p, \qquad \frac{dQ}{du} + \frac{d^3Q}{du^3} = q,$$

si può dare alle (31), in virtù delle (25) (29), la forma seguente:

$$\begin{aligned}
\mathrm{d}x + i\mathrm{d}x_1 &= (p+iq)(\cos u \cosh v - i \operatorname{sen} u \operatorname{senh} v)(\mathrm{d}u + i\mathrm{d}v),\\
\mathrm{d}y + i\mathrm{d}y_1 &= -(p+iq)(\operatorname{sen} u \cosh v + i \cos u \operatorname{senh} v)(\mathrm{d}u + i\mathrm{d}v),\\
\mathrm{d}z + i\mathrm{d}z_1 &= i\,(p+iq)(\mathrm{d}u + i\mathrm{d}v).
\end{aligned}$$

Da queste si deducono immediatamente, per le derivate di x, y, z, le espressioni seguenti:

$$(33) \quad \begin{cases}
\dfrac{dx}{du} = p \cos u \cosh v + q \operatorname{sen} u \operatorname{senh} v, \\
\dfrac{dy}{du} = -p \operatorname{sen} u \cosh v + q \cos u \operatorname{senh} v, \\
\dfrac{dz}{du} = -q; \\
\dfrac{dx}{dv} = p \operatorname{sen} u \cosh v - q \cos u \cosh v, \\
\dfrac{dy}{dv} = p \cos u \operatorname{senh} v + q \operatorname{sen} u \cosh v, \\
\dfrac{dz}{dv} = -p.
\end{cases}$$

Se ne trae

$$E = G = (p^2 + q^2) \cosh^2 v,$$

e quindi

$$(34) \quad ds^2 = (p^2 + q^2)\ cosh^2 v.\ (du^2 + dv^2).$$

Se ne conclude parimente

$$\frac{dy}{du}\frac{dz}{dv} - \frac{dz}{du}\frac{dy}{dv} = (p^2 + q^2)\ sen\ u.\ cosh\ v,$$

$$\frac{dz}{du}\frac{dx}{dv} - \frac{dx}{du}\frac{dz}{dv} = (p^2 + q^2)\ cos\ u.\ cosh\ v,$$

$$\frac{dx}{du}\frac{dy}{dv} - \frac{dy}{du}\frac{dx}{dv} = (p^2 + q^2)\ cosh\ v.\ senh\ v,$$

e quindi

$$(35) \qquad X = \frac{sen\ u}{cosh\ v}, \quad Y = \frac{cos\ u}{cosh\ v}, \quad Z = tgh\ v.$$

Questi ultimi valori presentano il carattere notevolissimo di essere indipendenti dalla natura della funzione $f(w)$. Ciò manifesta che il significato geometrico dei parametri isometrici u e v è indipendente dalla superficie individuale che si considera, e che essi sono elementi relativi alla direzione della normale, ossia che sono coordinate *tangenziali*. Ma v' ha di più: le precedenti formole coincidono sostanzialmente con quelle che il sig. BONNET pose a fondamento della sua Memoria *Sopra un nuovo sistema di variabili* etc., talchè il processo che abbiamo qui tenuto ci conduce spontaneamente all' uso di questo sistema, per una via inversa di quella seguita dall' egregio geometra.

I valori trovati pei coseni X, Y, Z ci permettono di porre sotto una forma simmetrica ed elegante le espressioni (33). Infatti quei valori danno luogo alle seguenti relazioni:

$$\frac{dX}{du} + i\frac{dX}{dv} = \frac{cos\ w}{cosh^2 v},$$

$$\frac{dY}{du} + i\frac{dY}{dv} = \frac{-\operatorname{sen} w}{\cosh^2 v},$$
$$\frac{dZ}{du} + i\frac{dZ}{dv} = \frac{i}{\cosh^2 v},$$

e quindi le formole (31) si possono scrivere nel modo che segue:

$$d\varphi = (p + iq)\left(\frac{dX}{du} + i\frac{dX}{dv}\right)(du + idv),$$
$$d\psi = (p + iq)\left(\frac{dY}{du} + i\frac{dY}{dv}\right)(du + idv),$$
$$d\chi = (p + iq)\left(\frac{dZ}{du} + i\frac{dZ}{dv}\right)(du + idv),$$

donde si conclude:

$$(33)' \quad \begin{cases} \dfrac{dx}{du} = \left\{ p\dfrac{dX}{du} - q\dfrac{dX}{dv} \right\} \cosh^2 v, \\ \dfrac{dy}{du} = \left\{ p\dfrac{dY}{du} - q\dfrac{dY}{dv} \right\} \cosh^2 v, \\ \dfrac{dz}{du} = \left\{ p\dfrac{dZ}{du} - q\dfrac{dZ}{dv} \right\} \cosh^2 v, \\ -\dfrac{dx}{dv} = \left\{ p\dfrac{dX}{dv} + q\dfrac{dX}{du} \right\} \cosh^2 v, \\ -\dfrac{dy}{dv} = \left\{ p\dfrac{dY}{dv} + q\dfrac{dY}{du} \right\} \cosh^2 v, \\ -\dfrac{dz}{dv} = \left\{ p\dfrac{dZ}{dv} + q\dfrac{dZ}{du} \right\} \cosh^2 v \end{cases}$$

Dalle (35) si deduce anche

$$(36) \quad d\sigma^2 = dX^2 + dY^2 + dZ^2 = \frac{du^2 + dv^2}{\cosh^2 v}.$$

espressione la quale fa vedere che le variabili u e v, considerate come coordinate curvilinee della superficie sferica Σ, sono isometriche ed ortogonali per questa superficie come lo sono già per la superficie S. Anzi esse costituiscono, rispetto alla sfera, un sistema molto semplice, poichè corrispondono (come risulta dalla forma dell' elemento e dalle (35)) ad una doppia famiglia di meridiani e di paralleli, dove propriamente u è la longitudine contata dal piano meridiano yz verso xz, e v il logaritmo della cotangente della semi-distanza polare (il polo positivo essendo sull' asse delle z positive).

Se si rammenta la teoria della rappresentazione *conforme* di una superficie sopra un' altra (*), si riconosce immediatamente, dal confronto dei due elementi lineari (34) e (36), che le figure sferiche a cui appartengono i punti Π, sono appunto conformi (cioè simili nelle parti infinitesime) alle figure tracciate sulla superficie S dai punti P. È questo il teorema che venne recentemente notato dal sig. CHRISTOFFEL e che diede occasione ad una ricerca più generale della quale abbiamo fatto menzione al principio. È bene osservare che, per rendere più preciso il senso di questo teorema, conviene circoscrivere (come fa il sig. CHRISTOFFEL) sulla superficie d' area minima una porzione entro la quale i tre coseni X, Y, Z non riprendano più volte simultaneamente gli stessi valori.

Una conseguenza immediata del teorema precedente è che ogni sistema ortogonale di curve della superficie S dà luogo ad un sistema pure ortogonale sulla sfera Σ, e reciprocamente, donde scaturisce come caso particolare il teorema di MINDING. Se poi l' uno di questi sistemi ortogonali è al tempo stesso isometrico, è tale anche l' altro: proprietà già notata dal sig. BONNET e che non è meno generale di quella del sig. CHRISTOFFEL.

Osserveremo per ultimo che, essendo le variabili u, v coordinate tangenziali, non è possibile che esse servano

(*) GAUSS, *Allgemeine Auflösung* etc. 1825.

alla rappresentazione delle superficie sviluppabili. Quindi l' unica superficie sviluppabile che si può riguardare come avente i raggi di curvatura eguali e di segno contrario, cioè il piano, non è contenuta nelle formole generali (30) o $(30)_1$, come si è già avvertito incidentemente.

§. 5.

Il sig. Weierstrass, che è partito anch' esso dalle equazioni (23^1), seguendo fino ad un certo punto la stessa via da noi battuta, se ne è poi dipartito (*) ed è pervenuto alle formole seguenti:

$$x = \Re \int (1 - s^2)\ \mathfrak{F}(s)\, ds,$$
$$y = \Re \int (1 + s^2)\ i\mathfrak{F}(s)\, ds,$$
$$z = \Re \int 2s\mathfrak{F}(s)\, ds,$$

nelle quali s è una variabile complessa, $\mathfrak{F}(s)$ una sua funzione, ed il segno $\Re$ indica che dei secondi membri si deve prendere la sola parte reale. (È pressochè inutile far notare che quì il significato della s non ha alcun rapporto con quello che le abbiamo attribuito precedentemente.)

Vogliamo ora investigare il nesso che deve esistere fra queste formole e le nostre, cioè la relazione che deve passare tra la variabile s e la variabile w, tra la funzione $\mathfrak{F}(s)$ e la funzione $f(w)$.

Per ciò incomincieremo col ricordare che il sig. Weierstrass ha egli stesso indicato il significato geometrico della sua variabile s, mostrando che se questa variabile si riguarda come l' indice di un punto π del piano xy, il punto π non è altro che la projezione del punto Π fatta dal polo positivo della sfera Σ, cioè che il luogo dei punti π è una projezione stereografica di quello dei punti Π. Le coordinate

(*) *Monatsberichte* del 1866, p. 619.

di Π essendo X, Y, Z, si trova facilmente che quelle del punto π sono

$$\frac{X}{1-Z}, \quad \frac{Y}{1-Z},$$

e quindi che si ha

$$s = \frac{X + iY}{1 - Z}.$$

Si tratta ora di mostrare che, per tale valore di s, i due sistemi di formole risultano fra loro equivalenti.

Sostituendo nel precedente valore di s i valori (35) delle X, Y, Z si trova

$$s = ie^{v - iu} \qquad \text{ossia } s = ie^{-iw},$$

donde

$$ds = -is\,dw.$$

Ora considerando alternativamente la nostra funzione f come dipendente sia da w, sia da s, in virtù della relazione esistente fra queste due variabili, si trova

$$\frac{df}{dw} = -is\frac{df}{ds},$$

$$\frac{d^2f}{dw^2} = -s\frac{df}{ds} - s^2\frac{d^2f}{ds^2},$$

$$\frac{d^3f}{dw^3} = is\frac{df}{ds} + 3is^2\frac{d^2f}{ds^2} + is^3\frac{d^3f}{ds^3},$$

donde

$$\frac{df}{dw} + \frac{d^3f}{dw^3} = is^2\left\{3\frac{d^2f}{ds^2} + s\frac{d^3f}{ds^3}\right\},$$

ossia

$$\frac{df}{dw} + \frac{d^3f}{dw^3} = is^2 \frac{d^3[sf(s)]}{ds^3} .$$

D' altronde

$$cos\ w = i\frac{1-s^2}{2s}, \quad sen\ w = \frac{1+s^2}{2s},$$

dunque le formole (31) possono trasformarsi così:

$$d\varphi = \frac{1-s^2}{2i}\frac{d^3[sf(s)]}{ds^3}ds,$$

$$d\psi = \frac{1+s^2}{2}\frac{d^3[sf(s)]}{ds^3}ds,$$

$$d\chi = \frac{s}{i}\frac{d^3[sf(s)]}{ds^3}ds,$$

e coincidono con quelle di Weierstrass ponendo

$$\frac{1}{2i}\frac{d^3[sf(s)]}{ds^3} = \mathfrak{F}(s),$$

nella qual formola è contenuta quindi la cercata relazione fra le funzioni $\mathfrak{F}$ ed f. L' altra funzione $F(s)$, che Weierstrass introduce per render possibile l' integrazione generale, non è altro che quella la cui derivata terza è $\mathfrak{F}(s)$, epperò si può porre

$$F(s) = \frac{sf(s)}{2i} = \frac{e^{-iw}f(w)}{2} .$$

Per mostrare direttamente l' identità delle nostre formole colle equazioni finite dal Weierstrass (segnate (E) nella sua Memoria), si può anche sostituire la quantità s alla w nelle (27), con che si trova:

$$\varphi = -i\left\{\frac{df}{ds} + \frac{s(1-s^2)}{2}\frac{d^2f}{ds^2}\right\},$$

$$\psi = \frac{df}{ds} + \frac{s(1+s^2)}{2}\frac{d^2f}{ds^2},$$

$$\chi = -i\left\{f - s\frac{df}{ds} - s^2\frac{d^2f}{ds^2}\right\}.$$

Se in queste formole si surroga alla funzione $f(s)$ una nuova funzione $F(s)$, in modo che sia

$$f(s) = \frac{2iF(s)}{s},$$

si ottengono queste altre formole:

$$\varphi = (1-s^2)\frac{d^2F}{ds^2} + 2s\frac{dF}{ds} - 2F,$$

$$\psi = i(1+s^2)\frac{d^2F}{ds^2} - 2is\frac{dF}{ds} + 2iF,$$

$$\chi = 2s\frac{d^2F}{ds^2} - 2\frac{dF}{ds},$$

che coincidono esattamente colle formole (E) del sig. WEIERSTRASS.

Del resto, adottando la variabile s in luogo di w e ponendo

$$s = x + iy,$$

si trovano agevolmente fra le variabili x, y e le nostre u, v le relazioni seguenti:

$$x = e^{v}.\,sen\,u, \qquad y = e^{v}.\,cos\,u,$$

$$e^{v} = \sqrt{x^2+y^2}, \qquad cosh\,v = \frac{1+x^2+y^2}{2\sqrt{x^2+y^2}},$$

e quindi

$$X = \frac{2x}{x^2 + y^2 + 1}, \quad Y = \frac{2y}{x^2 + y^2 + 1}, \quad Z = \frac{x^2 + y^2 - 1}{x^2 + y^2 + 1},$$

$$d\sigma^2 = \frac{du^2 + dv^2}{\cosh^2 v} = \frac{4(dx^2 + dy^2)}{(x^2 + y^2 + 1)^2}.$$

Quest' ultima formola dà l' espressione dell' elemento lineare sferico in funzione delle nuove variabili x, y, le quali sono relative, come le u, v, ad un doppio sistema ortogonale ed isometrico, tanto sulla superficie S quanto sulla sfera Σ.

Mediante le nostre variabili u, v i punti Π della sfera, imagini di quelli (P) della superficie, venivano riferiti ad un ordinario sistema geografico, cioè ad un sistema di meridiani e di paralleli. All' incontro colla variabile s del sig. Weierstrass i punti Π vengono riferiti a due sistemi di cerchii minori, passanti pel punto d' intersezione della sfera coll' asse delle z positive e tangenti ivi ai due cerchii massimi posti nei piani xz ed yz. Si comprende quindi come, secondo la natura delle quistioni che si devono trattare, possa l' un metodo venire più in acconcio dell' altro; e così dicasi degli infiniti altri sistemi di formole integrali che si potrebbero sostituire ai precedenti. Il metodo del sig. Weierstrass si presta di preferenza alla trattazione delle superficie di natura algebrica, che l' illustre analista sembra avere avuto specialmente in mira.

§. 6.

Per trovare i valori di A, B, C (vedi eq. (7)) relativi alla superficie definita dalle equazioni (30), si potrebbero formare le derivate seconde delle x, y, z ed eseguirne i prodotti colle X, Y, Z. Ma è più comodo ricorrere alle espressioni (8), ed introdurvi i valori delle derivate prime delle x, y, z dati dalle (33)', osservando che, in virtù della (36), si ha:

$$(37)\quad \begin{cases} \left(\frac{dX}{du}\right)^2 + \left(\frac{dY}{du}\right)^2 + \left(\frac{dZ}{du}\right)^2 \\ = \left(\frac{dX}{dv}\right)^2 + \left(\frac{dY}{dv}\right)^2 + \left(\frac{dZ}{dv}\right)^2 = \frac{1}{\cosh^2 v}, \\ \frac{dX}{du}\frac{dX}{dv} + \frac{dY}{du}\frac{dY}{dv} + \frac{dZ}{du}\frac{dZ}{dv} = 0. \end{cases}$$

In tal modo si trova

$$(38)\qquad A = -p, \qquad B = q, \qquad C = p.$$

Per la superficie conjugata si avrebbe

$$(38)_1\quad A_1 = -q, \qquad B_1 = -p, \qquad C_1 = q.$$

Da questi valori si ricava

$$AC - B^2 = A_1C_1 - B_1^2 = -(p^2 + q^2)$$

e quindi, per la (16),

$$(39)\qquad R_1R_2 = -(p^2 + q^2)\cosh^4 v,$$

tanto per la prima quanto per la seconda superficie. Chiamando dunque R il valore assoluto di ciascuno dei due raggi principali si ha

$$(40)\qquad R = \sqrt{p^2 + q^2}.\cosh^2 v.$$

Per questo valore le (34) (36) danno

$$\frac{ds}{d\sigma} = R,$$

talchè il rapporto di similitudine delle figure sferiche alle figure corrispondenti sulla superficie minima è quello di 1 ad R, come doveva essere.

Mediante i valori trovati per le A, B, C formiamo le equazioni differenziali delle linee di curvatura e delle linee

assintotiche della prima superficie. Troveremo rispettivamente, applicando le equazioni (14) (15),

$$q\,(du^2 - dv^2) + 2p\,du\,dv = o\,,$$

$$p\,(du^2 - dv^2) - 2q\,du\,dv = o.$$

Ora, se si forma l' espressione differenziale

$$(p + iq)\,(du + idv)^2,$$

ossia

$$\left(\frac{df}{dw} + \frac{d^3f}{dw^3}\right) dw^2,$$

si riconosce immediatamente che le due precedenti equazioni si ottengono eguagliando a zero ordinatamente la parte imaginaria e la parte reale di quest' espressione. Di qui concludiamo in primo luogo che, sulla superficie conjugata, le linee di curvatura e le linee assintotiche sono rappresentate dalle medesime equazioni or ora trovate, scambiate però fra loro, in causa che la prima superficie si scambia colla conjugata prendendo $-if$ al posto di f. (Si deduce la stessa cosa dai valori di A_1, B_1, C_1.) Questa proprietà è stata notata dal sig. BONNET (*).

Ma se poniamo inoltre

$$\int dw \sqrt{\frac{df}{dw} + \frac{d^3f}{dw^3}} = W,$$

dove W è una nuova funzione di w, e

$$W = U + iV,$$

talchè sia

(*) *Comptes Rendus*, t. 37.

$$(41)\quad (p+iq)(du+idv)^2=(dU+idV)^2,$$

le due equazioni delle linee di curvatura e delle assintotiche diventeranno rispettivamente

$$dU.\,dV=o,$$

$$dU^2-dV^2=o;$$

talchè saranno

$$U=cost.,\qquad V=cost.$$

le equazioni finite delle linee di curvatura, mentre le equazioni pure finite

$$U-V=cost.,\qquad U+V=cost.$$

rappresenteranno le linee assintotiche. Dunque ambedue questi sistemi di linee sono esprimibili analiticamente per semplici quadrature, come ha trovato M. ROBERTS. Inoltre per essere $U+iV$ funzione di $u+iv$, le linee di curvatura formano un sistema ortogonale ed isometrico di cui U e V sono i parametri isometrici. L' isometria delle linee di curvatura è stata riconosciuta nelle superficie d' area minima dal sig. BONNET (l. c.), e dal sig. CHRISTOFFEL nell' estesa classe di superficie considerata nel citato suo lavoro (*).

Se si pone

$$(U+iV)\,e^{i\omega}=U'+iV',$$

ω essendo un angolo costante, i due sistemi

$$U'=cost.,\qquad V'=cost.$$

sono isometrici, ortogonali e tagliano i corrispondenti sistemi delle linee di curvatura sotto l' angolo costante ω. Per $\omega=\frac{\pi}{4}$ si trova

(*) Giornale di BORCHARDT, t. 67.

$$U' = \frac{U - V}{\sqrt{2}}, \qquad V' = \frac{U + V}{\sqrt{2}},$$

dunque le linee assintotiche sono pur esse isometriche, inclinate di 45° sulle linee di curvatura e quindi perpendicolari fra loro: proprietà già notate da Dupin, da M. Roberts e da Bonnet.

Poichè le linee di curvatura sono linee isometriche, si presenta da sè stessa l' idea di sostituire i loro parametri U, V al posto dei primitivi u, v. Ora dalla (41), ossia dalla

$$\sqrt{p + iq}\,.\,(\mathrm{d}u + i\mathrm{d}v) = \mathrm{d}U + i\,\mathrm{d}V,$$

si deduce immediatamente

$$\sqrt{p^2 + q^2}\,.\,(\mathrm{d}u^2 + \mathrm{d}v^2) = \mathrm{d}U^2 + \mathrm{d}V^2,$$

epperò

$$\mathrm{d}\sigma^2 = \frac{\mathrm{d}u^2 + \mathrm{d}v^2}{\cosh^2 v} = \frac{\mathrm{d}U^2 + \mathrm{d}V^2}{\sqrt{p^2 + q^2}\,.\,\cosh^2 v},$$

ossia, per la (40),

$$(42) \qquad \mathrm{d}\sigma^2 = \frac{\mathrm{d}U^2 + \mathrm{d}V^2}{R},$$

e conseguentemente

$$(42)' \qquad \mathrm{d}s^2 = R\,(\mathrm{d}U^2 + \mathrm{d}V^2).$$

Ora la funzione $f(w)$ essendo arbitraria, è tale evidentemente anche la W, talchè U e V possono riguardarsi come i parametri isometrici di uno qualunque dei sistemi ortogonali isometrici che si possono tracciare sulla superficie sferica Σ. In conseguenza si può dire che: ogni doppio sistema ortogonale ed isometrico di curve tracciate sulla superficie sferica Σ può riguardarsi come corrispondente al

doppio sistema delle linee di curvatura di una superficie S d' area minima, e la quantità R che contraddistingue l'elemento lineare di Σ riferito a quel sistema (vedi l'eq. (42)) non è altro che il valore assoluto di entrambi i raggi di curvatura di questa superficie S nel punto corrispondente.

Poichè le variabili U e V si riferiscono alle linee di curvatura, e i raggi principali sono R e $-R$, è chiaro che le formole di RODRIGUES, già usate nel §. 1°, daranno luogo alle seguenti:

$$\frac{dx}{dU} = R\frac{dX}{dU}, \quad \frac{dy}{dU} = R\frac{dY}{dU}, \quad \frac{dz}{dU} = R\frac{dZ}{dU},$$

$$\frac{dx}{dV} = -R\frac{dX}{dV}, \quad \frac{dy}{dV} = -R\frac{dY}{dV}, \quad \frac{dz}{dV} = -R\frac{dZ}{dV},$$

donde

$$(43)\qquad \begin{cases} x = \int R\left(\frac{dX}{dU}\,dU - \frac{dX}{dV}\,dV\right), \\ y = \int R\left(\frac{dY}{dU}\,dU - \frac{dY}{dV}\,dV\right), \\ z = \int R\left(\frac{dZ}{dU}\,dU - \frac{dZ}{dV}\,dV\right), \end{cases}$$

formole che danno per quadrature le coordinate delle superficie d' area minima, in funzione dei parametri isometrici delle loro linee di curvatura, supposte note le espressioni di X, Y, Z in funzione dei parametri U, V di due sistemi ortogonali ed isometrici di curve sferiche, corrispondenti alle linee di curvatura. Queste formole sono precisamente quelle che si deducono dal teorema di WEINGARTEN (*) nel caso delle superficie minime, e mostrano che ad ogni sistema di coordinate ortogonali isometriche della

(*) Giornale di BORCHARDT, t. 62°.

sfera, come sono le U, V, corrisponde una determinata superficie minima (43).

Le quantità contenute sotto i segni d' integrazione devono risultare per sè stesse differenziali esatti. Ciò emerge *a priori* dalla legittimità delle considerazioni che vi ci hanno condotto. Ma si può effettivamente verificare che le espressioni così trovate non differiscono da quelle che già conoscevamo. Per ciò trasformiamo nella quantità

$$R\left(\frac{dX}{dU}\,\mathrm{d}U - \frac{dX}{dV}\,\mathrm{d}V\right)$$

le variabili U, V nelle u, v. Ponendo per un istante

$$\sqrt{p+iq} = p' + iq' ,$$

si ha

$$\mathrm{d}u + i\mathrm{d}v = \frac{\mathrm{d}U + i\,\mathrm{d}V}{p' + iq'} ,$$

quindi

$$\mathrm{d}u = \frac{p'\,\mathrm{d}U + q'\,\mathrm{d}V}{\sqrt{p^2+q^2}} , \qquad \mathrm{d}v = \frac{-q'\,\mathrm{d}U + p'\,\mathrm{d}V}{\sqrt{p^2+q^2}} .$$

Se ne deduce

$$\frac{dX}{dU} = \frac{dX}{du}\frac{p'}{\sqrt{p^2+q^2}} - \frac{dX}{dv}\frac{q'}{\sqrt{p^2+q^2}} ,$$

$$\frac{dX}{dV} = \frac{dX}{du}\frac{q'}{\sqrt{p^2+q^2}} + \frac{dX}{dv}\frac{p'}{\sqrt{p^2+q^2}} ,$$

epperò

$$\frac{dX}{dU}\,\mathrm{d}U - \frac{dX}{dV}\,\mathrm{d}V = \frac{1}{\sqrt{p^2+q^2}}\left\{\frac{dX}{du}(p'\,\mathrm{d}U - q'\,\mathrm{d}V)\right.$$

$$\left. - \frac{dX}{dv}(q'\,\mathrm{d}U + p'\,\mathrm{d}V)\right\} .$$

Ma avendosi pure

$$(p + iq)\,(\mathrm{d}u + i\mathrm{d}v) = (p' + iq')\,(\mathrm{d}U + i\,\mathrm{d}V),$$

risulta

$$p\,\mathrm{d}u - q\,\mathrm{d}v = p'\,\mathrm{d}U - q'\,\mathrm{d}V, \qquad q\,\mathrm{d}u + p\,\mathrm{d}v = q'\,\mathrm{d}U + p'\,\mathrm{d}V,$$

quindi

$$R\left(\frac{dX}{dU}\,\mathrm{d}U - \frac{dX}{dV}\,\mathrm{d}V\right) = \frac{R}{\sqrt{p^2+q^2}}\left\{\mathrm{d}u\left(p\frac{dX}{du} - q\frac{dX}{dv}\right)\right.$$

$$\left. - dv\left(p\frac{dX}{dv} + q\frac{dX}{du}\right)\right\}.$$

Il confronto di questa formola colla prima delle (43) dà

$$\frac{dx}{du} = \frac{R}{\sqrt{p^2+q^2}}\left(p\frac{dX}{du} - q\frac{dX}{dv}\right),$$

$$-\frac{dx}{dv} = \frac{R}{\sqrt{p^2+q^2}}\left(p\frac{dX}{dv} + q\frac{dX}{du}\right),$$

ed analogamente per y e z.

Ma dalla relazione (41) si ha, vista la (42),

$$\mathrm{d}\sigma^2 = \frac{\mathrm{d}U^2 + \mathrm{d}V^2}{R} = \frac{\sqrt{p^2+q^2}}{R}\,(\mathrm{d}u^2 + \mathrm{d}v^2),$$

dunque, supponendo che colle nuove variabili u, v si abbia

$$\mathrm{d}\sigma^2 = \frac{\mathrm{d}u^2 + \mathrm{d}v^2}{\varkappa^2},$$

il valore di $\varkappa$ è dato da

$$\frac{R}{\sqrt{p^2+q^2}} = \varkappa^2, \quad \text{ossia} \quad R = \varkappa^2\sqrt{p^2+q^2}.$$

Fin qui le variabili u, v erano semplicemente soggette alla condizione d' essere i parametri di due sistemi ortogonali ed isometrici sulla sfera. Se supponiamo che questi sistemi sieno formati da meridiani e paralleli, si ha

$$x = \cosh v,$$

e le espressioni precedentemente trovate per $\frac{dx}{du}$, $\frac{dx}{dv}$ vengono a coincidere con quelle fornite dalla prima e quarta delle equazioni (33)'.

Questo risultato, nel mentre mostra l' esattezza delle equazioni (43), fa vedere altresì che le equazioni (33)' sono suscettibili di una generalizzazione, che consiste nel potervisi intendere indicate colle u, v, anzichè ordinarie coordinate geografiche, altre coordinate ortogonali ed isometriche. In questo caso basta scrivere in quelle equazioni, al posto della quantità $\cosh^2 v$, la quantità x^2 che figura nell' elemento lineare espresso colle nuove variabili. Le funzioni p e q sono sempre vincolate dalla condizione che $p + iq$ sia una funzione di $u + iv$.

Notiamo la forma singolare che le coordinate geografiche u, v fanno prendere all' equazione delle linee geodetiche sulla superficie d' area minima.

Per $E = G$, $F = o$ la nota equazione di queste linee si riduce a

$$\mathrm{d}\left(Arctg\,\frac{\mathrm{d}v}{\mathrm{d}u}\right) = \frac{d\log\sqrt{E}}{dv}\,\mathrm{d}u - \frac{d\log\sqrt{E}}{du}\,\mathrm{d}v,$$

e quindi, per essere $E = (p^2 + q^2)\cosh^2 v$,

$$\mathrm{d}\,(Arc\,tg\,\frac{\mathrm{d}v}{\mathrm{d}u}) + \mathrm{d}\,(Arc\,tg\,\frac{q}{p}) = \mathrm{d}u\,tgh\,v,$$

ovvero anche

$$\mathrm{d}\,(Arc\,tg\,\frac{q\mathrm{d}u + p\mathrm{d}v}{p\mathrm{d}u - q\mathrm{d}v}) = \mathrm{d}u\,tgh\,v.$$

Ma se si pone

$$f(w) + \frac{d^2 f}{dw^2} = \mu + iv,$$

si ha, pei valori di p, q (eq (32)),

$$d\mu + i\,dv = (p + iq)\,(du + idv),$$

quindi

$$d\mu = pdu - qdv, \qquad dv = qdu + pdv,$$

e conseguentemente, sostituendo nella precedente equazione differenziale,

$$d\left(Arc\ tg \frac{dv}{d\mu}\right) = du.\ tgh\ v.$$

Tale è l' aspetto che assume l' equazione delle linee geodetiche.

§. 7.

Dalle cose svolte nei §§ precedenti consegue che a ciascuna forma della funzione $f(w)$ della variabile complessa $w = u + iv$ corrisponde una determinata superficie d' area minima e, reciprocamente, che a ciascuna superficie (reale) d' area minima corrisponde una certa forma della funzione $f(w)$ dalla quale dipendono le espressioni delle coordinate della superficie stessa. Siccome però le variabili u, v sono, per la loro stessa natura, connesse colla posizione assoluta della superficie nello spazio, perchè, sebbene una traslazione parallela di questa superficie non le alteri, al contrario una rotazione della superficie stessa le fa cambiare in ogni punto, così è chiaro che, nella totalità delle variazioni che si possono far subire alla funzione $f(w)$, alcune non avranno altro effetto che di cambiare l'orientazione della superficie, lasciandola, quanto alla forma, identica a sè stessa. Noi ci proponiamo quindi, nel presente §, di cercare

quelle variazioni che corrispondono appunto a questa semplice mutazione di posizione assoluta, ed esponiamo la soluzione di questo problema precisamente nel modo in cui siamo pervenuti ad ottenerla.

Se consideriamo due posizioni differenti della medesima superficie nello spazio, è chiaro che le figure sferiche corrispondenti ad una stessa figura tracciata sulla superficie e spostata insieme con essa, sono eguali e similmente disposte. Riguardando dunque la prima figura sferica come riferita al polo Z posto sull' asse positivo delle z ed al meridiano ZY posto nel piano yz, è chiaro che la seconda figura sferica potrà supporsi nata dal trasporto del polo Z in una certa posizione Z', e del primo meridiano ZY in una certa posizione $Z'Y'$, mentre la prima figura segue questi elementi di riferimento nella loro nuova posizione, conservando con essi i primitivi rapporti di sito. Ciò premesso prendiamo un punto qualunque Π sulla sfera, congiungiamolo con archi massimi ai punti Z e Z', e poniamo (*):

$$\widehat{YZZ''} = u_0, \qquad \widehat{YZ\Pi} = u,$$

$$\widehat{Y'Z'Z''} = u_0', \qquad \widehat{Y'Z'\Pi} = u',$$

$$\widehat{ZZ'} = \theta_0, \quad \widehat{Z\Pi} = \theta, \quad \widehat{Z'\Pi} = \theta'.$$

È chiaro che gli angoli segnati colla lettera u sono angoli analoghi a quelli già rappresentati in egual modo; invece gli angoli θ sono legati colla variabile v dalla relazione (§ 4)

$$cotg\,\frac{\theta}{2} = e^{v} \text{ donde } \cos\theta = tgh\,v, \quad sen\,\theta = \frac{1}{\cosh v}.$$

Le quantità u e θ, ovvero u e v, sono variabili relative

(*) Si prega il lettore di fare la figura. La lettera Z'' indica un punto posto sul prolungamento di ZZ'.

alla posizione del punto Π considerato nella prima figura; all' incontro u' e θ', ovvero u' e v', sono variabili relative alla posizione dello stesso punto nella seconda figura. La quistione si riduce a trovare le relazioni sussistenti fra queste due coppie di variabili.

Ora rappresentiamo per un momento con Z, Z' e Π gli angoli del triangolo sferico $ZZ'\Pi$. Dalla trigonometria sferica avremo le relazioni seguenti:

$$\cos\theta' = \cos\theta \,.\, \cos\theta_0 + \operatorname{sen}\theta \,.\, \operatorname{sen}\theta_0 \,.\, \cos Z,$$

$$\operatorname{cotg}\theta \,.\, \operatorname{sen}\theta_0 - \operatorname{cotg} Z' \,.\, \operatorname{sen} Z = \cos\theta_0 \,.\, \cos Z,$$

$$\operatorname{sen}\theta' \,.\, \operatorname{sen} Z' = \operatorname{sen}\theta \,.\, \operatorname{sen} Z,$$

le quali, in virtù delle relazioni

$$\operatorname{cotg}\frac{\theta}{2} = e^{v}, \quad \operatorname{cotg}\frac{\theta_0}{2} = e^{v_0}, \quad \operatorname{cotg}\frac{\theta'}{2} = e^{v'},$$

$$Z = u - u_0, \quad Z' = \pi + u_0' - u',$$

ricevono la forma seguente:

$$(44)\begin{cases} \operatorname{cotg}(u' - u_0') = \operatorname{cotg}(u - u_0) \,.\, \operatorname{tgh} v_0 - \dfrac{\operatorname{senh} v}{\operatorname{sen}(u - u_0) \,.\, \cosh v_0}, \\ \operatorname{tgh} v' = \operatorname{tgh} v \,.\, \operatorname{tgh} v_0 + \dfrac{\cos(u - u_0)}{\cosh v \,.\, \cosh v_0}, \\ \operatorname{sen}(u' - u_0') \,.\, \cosh v = \operatorname{sen}(u - u_0) \,.\, \cosh v'. \end{cases}$$

Dalle prime due di queste equazioni si deducono, riguardando u', v' come funzioni delle variabili indipendenti u, v, i seguenti valori per le derivate di u', v':

$$\frac{du'}{du} = \frac{\operatorname{sen}^2(u' - u_0')}{\operatorname{sen}^2(u - u_0)} \left\{ \operatorname{tgh} v_0 - \frac{\operatorname{senh} v \,.\, \cos(u - u_0)}{\cosh v_0} \right\}$$

$$\frac{du'}{dv} = \frac{\operatorname{sen}^2(u' - u_0') \,.\, \cosh v}{\operatorname{sen}(u - u_0) \,.\, \cosh v_0},$$

$$-\frac{dv'}{du} = \frac{sen\,(u-u_0).\,cosh^2 v'}{cosh\,v.\,cosh\,v_0},$$

$$\frac{dv'}{dv} = \frac{cosh^2 v'}{cosh^2 v}\left\{tgh\,v_0 - \frac{senh\,v.\,cos\,(u-u_0)}{cosh\,v_0}\right\}.$$

Questi valori soddisfanno, in virtù della terza equazione (44), alle relazioni seguenti:

$$\frac{du'}{du} = \frac{dv'}{dv}, \qquad \frac{du'}{dv} = -\frac{dv'}{du},$$

e quindi la quantità $u' + iv'$ è una funzione di $u + iv$, come doveva essere, poichè la seconda figura sferica, essendo identica alla prima, è una delle sue rappresentazioni conformi.

Poniamo $u - u_0 = U$, $u' - u_0' = U'$ e scriviamo le due prime equazioni (44) nel modo seguente:

$$cotg\,U' = \frac{cos\,U.\,senh\,v_0 - senh\,v}{sen\,U.\,cosh\,v_0},$$

$$tgh\,v' = \frac{senh\,v.\,senh\,v_0 + cos\,U}{cosh\,v.\,cosh\,v_0}.$$

Da queste, per le note relazioni,

$$e^{2iU'} = \frac{i\,cotg\,U' - 1}{i\,cotg\,U' + 1}, \qquad e^{2v'} = \frac{1 + tgh\,v'}{1 - tgh\,v'},$$

si deduce:

$$e^{2iU'} = \frac{i\,cos\,U.\,senh\,v_0 - i\,senh\,v - sen\,U.\,cosh\,v_0}{i\,cos\,U.\,senh\,v_0 - i\,senh\,v + sen\,U.\,cosh\,v_0}$$

$$= \frac{sen\,(iv_0 - U) - sen\,iv}{sen\,(iv_0 + U) - sen\,iv},$$

$$e^{2v'} = \frac{\cosh v.\cosh v_0 + \operatorname{senh} v.\operatorname{senh} v_0 + \cos U}{\cosh v.\cosh v_0 - \operatorname{senh} v.\operatorname{senh} v_0 - \cos U}$$

$$= \frac{\cos(iv + iv_0) + \cos U}{\cos(iv - iv_0) - \cos U},$$

e quindi, per note trasformazioni goniometriche,

$$e^{2iU'} = \frac{\operatorname{sen}\frac{1}{2}(iv_0 - U - iv).\cos\frac{1}{2}(iv_0 - U + iv)}{\operatorname{sen}\frac{1}{2}(iv_0 + U - iv).\cos\frac{1}{2}(iv_0 + U + iv)},$$

$$-e^{2v'} = \frac{\cos\frac{1}{2}(iv + iv_0 + U).\cos\frac{1}{2}(iv + iv_0 - U)}{\operatorname{sen}\frac{1}{2}(iv_0 - U - iv).\operatorname{sen}\frac{1}{2}(iv_0 + U - iv)}.$$

Dividendo la seconda di queste equazioni per la prima, si trova

$$e^{-2i(U' + iv')} = -\left[\frac{\cos\frac{1}{2}(U + iv + iv_0)}{\operatorname{sen}\frac{1}{2}(U + iv - iv_0)}\right]^2,$$

ossia, riponendo i valori di U, U' e scrivendo w in luogo di $u + iv$, w' in luogo di $u' + iv'$:

$$e^{-2i(w' - u_0')} = -\left[\frac{\cos\frac{1}{2}(w - u_0 + iv_0)}{\operatorname{sen}\frac{1}{2}(w - u_0 - iv_0)}\right]^2,$$

risultato il quale mostra come effettivamente w' sia funzione di w. Siccome si ha

$$\frac{\cos\frac{1}{2}(w - u_0 + iv_0)}{\operatorname{sen}\frac{1}{2}(w - u_0 - iv_0)} = \frac{\cos\frac{1}{2}(w - u_0) - i\operatorname{sen}\frac{1}{2}(w - u_0).\operatorname{tgh} v_0}{\operatorname{sen}\frac{1}{2}(w - u_0) - i\cos\frac{1}{2}(w - u_0).\operatorname{tgh} v_0},$$

così quando $\theta_0 = o$ (cioè $Z' = Z$), epperò quando $v_0 = \infty$, donde $\operatorname{tgh} v_0 = 1$, si ha

$$\lim \frac{\cos\frac{1}{2}(w - u_0 + iv_0)}{\operatorname{sen}\frac{1}{2}(w - u_0 - iv_0)} = i\,e^{-i(w - u_0)} \quad \text{per } v_0 = \infty.$$

Poichè dunque se si ponesse anche $u_o' = u_o$ i due sistemi dovrebbero coincidere di nuovo, epperò $w' = w$, ne concludiamo che se da ambedue i membri della relazione trovata fra w' e w si estrae la radice quadrata, bisogna porre

$$(45) \quad e^{-i(w'-u_o')} = -i\frac{\cos\frac{1}{2}(w-u_o+iv_o)}{\operatorname{sen}\frac{1}{2}(w-u_o-iv_o)},$$

affinchè il segno del secondo membro sia determinato in modo da verificare l'ipotesi della coincidenza dei due sistemi.

La precedente equazione (45) contiene la risoluzione del proposto problema. Vale a dire: se, dopo aver determinato in un certo modo la funzione $f(w)$, e quindi individuata una certa superficie d'area minima, si sostituisce in luogo di w il valore dedotto dalla (45) per w', si ottiene una nuova funzione a cui corrisponde la stessa superficie di prima, considerata in un'altra posizione.

Se nel secondo membro della (45) si mutano le linee trigonometriche in funzioni esponenziali, si trova facilmente la formola inversa

$$(45)' \quad e^{-i(w-u_o)} = -i\frac{\operatorname{sen}\frac{1}{2}(w'-u_o'+iv_o)}{\cos\frac{1}{2}(w'-u_o'-iv_o)},$$

la cui forma è analoga a quella della primitiva. Essa avrebbe potuto stabilirsi direttamente osservando che, se si scambiano le due figure sferiche tra loro, θ_o e quindi v_o rimane invariato, perchè gli angoli θ sono tutti contati positivamente e $< \pi$; all'incontro u_o aumenta di π. Bisogna dunque che la formola (45) sussista dopo che si è scambiato u_o in $u_o' + \pi$, u_o' in u_o, w in w'.

Introducendo la variabile usata dal sig. WEIERSTRASS, cioè ponendo (§. 5)

$$s = i\,e^{-iw}, \quad \text{ed analogamente} \quad s' = i\,e^{-iw'},$$

si trova facilmente che la (45) si trasforma nella seguente:

$$s s' e^{i(u_o + u_o')} + i s e^{i(u_o - iv_o)} - i s' e^{i(u'_o - iv_o)} = 1,$$

la quale è della forma

$$A s s' + B s + C s' + D = o,$$

ossia è una relazione omografica fra s ed s'. Le due figure piane, proiezioni stereografiche sul piano xy delle due figure sferiche eguali, sono legate fra loro da quella relazione che MÖBIUS ha denominata *Kreisverwandtschaft* (*): infatti le variabili complesse s ed s', che devono essere riguardate come indici di due punti corrispondenti delle dette figure piane, soddisfanno ad un' equazione di forma omografica, con coefficienti complessi.

La formola (45), che risolve una quistione la quale ha una utilità ed importanza sua propria, anche indipendentemente dall' applicazione speciale in vista della quale l' abbiamo posta, può dare occasione a molte considerazioni interessanti; ma siccome queste ci allontanerebbero dal nostro soggetto attuale, così ci limitiamo a questo semplice cenno.

§. 8.

Consideriamo ora le superficie in cui la somma dei raggi principali di curvatura è dovunque costante, e che, come è noto, si possono riguardare come superficie parallele a quelle d' area minima, per le quali quella somma è nulla.

Chiamiamo, in generale, x', y', z' le coordinate di un punto P' d' una superficie S' parallela ad S (§. 1.) e propriamente sia P' il punto situato sulla normale del punto P, ad una distanza $= \lambda$ da questo punto, dalla parte verso la quale si riguarda diretta la normale. Si avrà

$$(46) \quad x' = x + \lambda X, \quad y' = y + \lambda Y, \quad z' = z + \lambda Z,$$

(*) Memorie della Società Reale di Sassonia, 1855.

λ essendo costante in ogni punto. Rappresentiamo con

$$ds'^2 = E'\,du^2 + 2\,F'\,du\,dv + G'\,dv^2$$

il quadrato dell' elemento lineare della superficie S', corrispondente al ds della superficie S, e poniamo

$$\left(\frac{dX}{du}\right)^2 + \left(\frac{dY}{du}\right)^2 + \left(\frac{dZ}{du}\right)^2 = \mathcal{E},$$

$$\frac{dX}{du}\frac{dX}{dv} + \frac{dY}{du}\frac{dY}{dv} + \frac{dZ}{du}\frac{dZ}{dv} = \mathcal{F},$$

$$\left(\frac{dX}{dv}\right)^2 + \left(\frac{dY}{dv}\right)^2 + \left(\frac{dZ}{dv}\right)^2 = \mathcal{G}.$$

Derivando le (46) si troverà facilmente:

$$E' = E - 2\,\lambda\,A + \lambda^2\,\mathcal{E},$$

$$F' = F - 2\,\lambda\,B + \lambda^2\,\mathcal{F},$$

$$G' = G - 2\,\lambda\,C + \lambda^2\,\mathcal{G},$$

$$A' = A - \lambda\,\mathcal{E},$$

$$B' = B - \lambda\,\mathcal{F},$$

$$C' = C - \lambda\,\mathcal{G}.$$

Ciò premesso se nelle (46) si sostituiscono al posto delle x, y, z le espressioni (30) ovvero le $(30)_1$ delle cordinate di una superficie minima, ed al posto delle X, Y, Z i valori (35), le anzidette formole (46) rappresenteranno evidentemente una superficie in cui la somma dei raggi principali di curvatura è dovunque costante ed $= 2\,\lambda$.

In virtù della equazione (36) si ha

$$\mathcal{E} = \mathcal{G} = \frac{1}{\cosh^2 v}, \qquad \mathcal{F} = o;$$

quindi

$$E' = E + 2\lambda p + \frac{\lambda^2}{\cosh^2 v}, \quad G' = G - 2\lambda p + \frac{\lambda^2}{\cosh^2 v};$$

$$F' = -2\lambda q, \qquad E'G' - F'^2 = \left(E - \frac{\lambda^2}{\cosh^2 v}\right)^2,$$

$$A' = -p - \frac{\lambda}{\cosh^2 v}, \quad B' = q, \quad C' = p - \frac{\lambda}{\cosh^2 v},$$

epperò

$$A'C' - B'^2 = -\left\{p^2 + q^2 - \frac{\lambda^2}{\cosh^4 v}\right\},$$

$$A'G' - 2B'F' + C'E' = 2\lambda\left\{p^2 + q^2 - \frac{\lambda^2}{\cosh^4 v}\right\}.$$

Se ne conclude, chiamando R_1', R_2' i raggi principali della superficie parallela che consideriamo,

$$R_1' + R_2' = 2\lambda, \quad R_1' R_2' = \lambda^2 - (p^2 + q^2)\cosh^4 v = \lambda^2 - R^2,$$

e quindi

$$(47) \qquad R_1' = \lambda \pm R, \qquad R_2' = \lambda \mp R,$$

ciò che dimostra, *a posteriori*, la relazione geometrica della superficie parallela colla primitiva.

Le due superficie parallele ed equidistanti da due superficie minime conjugate (§. 3.) *non* sono, come queste, applicabili una sull' altra.

Le linee di curvatura hanno le medesime equazioni in u, v tanto sulla primitiva superficie d' area minima quanto su tutte le superficie parallele. Non così le linee assintotiche.

Pei valori di E', F', G' si ha

$$ds'^2 = \left\{(p^2 + q^2)\cosh^2 v + \frac{\lambda^2}{\cosh^2 v}\right\}(du^2 + dv^2)$$

$$+ 2\lambda\{p(du^2 - dv^2) - 2q\,du\,dv\},$$

e quindi, introducendo i parametri isometrici U, V delle linee di curvatura mediante la (41),

$$ds'^2 = \left\{ \sqrt{p^2+q^2}\,.\,\cosh^2 v + \frac{\lambda^2}{\sqrt{p^2+q^2}\,.\,\cosh^2 v} \right\} (dU^2 + dV^2)$$
$$+ 2\lambda\,(dU^2 - dV^2)$$

ossia

$$ds'^2 = \left(\frac{\lambda}{\sqrt{R}} + \sqrt{R} \right)^2 dU^2 + \left(\frac{\lambda}{\sqrt{R}} - \sqrt{R} \right)^2 dV^2.$$

Prendendo quindi nelle (47) i segni superiori si ha

$$ds'^2 = \frac{R_1'^2\,dU^2 + R_2'^2\,dV^2}{R},$$

espressione elegante dell' elemento lineare, che si potrebbe anche dedurre dalla (42).

Per la superficie parallela alla conjugata di quella che abbiamo considerata, si ha

$$x_1' = x_1 + \lambda X, \quad y_1' = y_1 + \lambda Y, \quad z_1' = z_1 + \lambda Z$$

e si trova agevolmente

$$ds_1'^2 = \left\{ (p^2+q^2)\cosh^2 v + \frac{\lambda^2}{\cosh^2 v} \right\} (du^2 + dv^2)$$
$$+ 2\lambda \{ q\,(du^2 - dv^2) + 2p\,du\,dv \}$$
$$= \left(R + \frac{\lambda^2}{R} \right) (dU^2 + dV^2) + 4\lambda\,dU\,dV.$$

Ma ponendo

$$U + V = U_1\sqrt{2}, \qquad U - V = V_1\sqrt{2}$$

si trova

$$dU^2 + dV^2 = dU_1^2 + dV_1^2, \quad 2dUdV = dU_1^2 - dV_1^2,$$

quindi

$$ds_1'^2 = \left(\frac{\lambda}{\sqrt{R}} + \sqrt{R}\right)^2 dU_1^2 + \left(\frac{\lambda}{\sqrt{R}} - \sqrt{R}\right)^2 dV_1^2$$

ossia

$$ds_1'^2 = \frac{R_1'^2\, dU_1^2 + R_2'^2\, dV_1^2}{R},$$

espressione donde si conclude che le linee U_1, V_1 sono ortogonali per questa seconda superficie: ed infatti sappiamo che sono le sue linee di curvatura, poichè corrispondono alle assintotiche della prima superficie d' area minima.

APPENDICE ALLA MEMORIA

INTORNO AGLI SCRITTI

DI MARCO POLO

ED ALL'

AEPYORNIS MAXIMUS

DEL

PROF. CAV. G. G. BIANCONI

(Letta nella Sessione 26 Marzo 1868).

» . . . . Marcus Venetus omnium quam unquam scitum orbis major circuitor et diligens indagator.
Petrus de Abano. conciliator pag. 97. ver.

» . . . . cinq siècles et demi se sont écoulés sans produire de voyageur capable de disputer au noble Vénitien le titre du plus grand explorateur du continent asiatique.
Khanikof Jour. asiat. 1866 p. 388.

Tre anni or sono venne alla luce in Parigi una nuova edizione dei Viaggi di Marco Polo arricchita di illustrazioni, di commenti, di varianti e di una grande carta topografica dell' Asia. Dopo gli studi da me fatti già due anni innanzi intorno agli Scritti del Veneto Viaggiatore (1), non recherà meraviglia se io consultassi subito questa nuova pubblicazione, mossovi dal desiderio di conoscere se le conseguenze alle quali io era pervenuto colle mie ricerche

---

(1) *V.* Degli Scritti di Marco Polo. Bologna 1862, e Memorie dell' Accademia delle Scienze di Bologna vol. 2.° ser. 2.ª

fossero corroborate, od infermate dal nuovo testo posto alla luce.

Ma più che questo motivo un altro mi si porse al primo aprire dell' Opera. Ne' due volumi de' quali essa si compone, il testo di M. Polo occupa la minima parte; tanta è la mole delle illustrazioni, e dei commenti. E poi quali commenti! Sono lo spoglio degli Annali, delle Statistiche, delle Storie cinesi, posto a riscontro con tutto quello che il Polo ci narra dei paesi orientali. Chi ha fatto quello spoglio ed istituite quelle comparazioni è uno dei più dotti conoscitori delle lingue orientali e singolarmente della Cinese; Uomo profondo nella storia e nella geografia dell' Asia, e già ben noto per molte opere sulla Filosofia, sulla Storia, sulla Geografia, sulla Letteratura della Cina e dell' India. Marco Polo veniva con tale confronto sottoposto al più pericoloso sindacato. Egli che dichiarò di narrare li costumi, le arti dei vari Popoli, e descrivere le divisioni i prodotti e le rendite dei vari Paesi dell' Asia sul fine del XIII. secolo, si vede ora aprirsi dinanzi i libri cinesi di que' tempi, che le militari vicende hanno recato in Francia in questi ultimi anni. — Ora dopo tante dubitazioni esternate in tante maniere ne' tempi passati sulla veracità di M. Polo, dopo essere egli stato per lo meno compatito credulo spacciatore di frottole, da lui udite e raccolte senza critica, per tacere di altre accuse più indegne e villane, un' ansia, può dirsi, sorgeva nell' animo sul come uscirebbe da quel sindacato la riputazione del nostro Connazionale.

Io era troppo fermamente persuaso della sincerità e del discernimento di Marco, per istare in dubbio un solo istante. E ben presto mi avvidi che il più bel giorno per la fama di M. Polo è stato quello nel quale venne alla luce l' opera del sig. Pauthier. La veracità di quel grande Italiano, la cognizione che egli aveva del paese e delle persone delle quali parlava, il discernimento che esso pose nel raccogliere dati sicuri, sono stati interamente rassicurati. Dico di più; sono stati posti nella luce più chiara; e quelle ultime cifre, perfino quelle grandi cifre che gli procacciarono presso il

volgo leggero il soprannome di *Messer Marco Milioni*, si sono riscontrate esattamente le medesime sulle statistiche cinesi. Non credo che v' abbia alcun fatto, ancorchè di minore portata che non trovi piena conferma in quegli esotici documenti. Il sig. Pauthier ne dà in cento luoghi aperta testimonianza; io restringendomi a due reco quì le sue parole voltate in nostra lingua. — *Io mi dolgo* (così dice nel preambolo p. LXIX) *di non potere dar quì un ristretto dei fatti tanto numerosi e così interessanti sui costumi, sugli usi, e sulle consuetudini delle diverse popolazioni dell' India che M. Polo ha saputo osservare colla sua esattezza, e colla sua penetrazione abituale. Noi non temiamo di dire che dopo le numerose opere che sono state pubblicate sull' India, dappoichè è stata aperta agli Europei, il libro di M. Polo è ancora certamente il più curioso ed il più utile a consultare per l' epoca alla quale egli l' ha visitata; anzi verun altro potrebbe supplirlo. Noi siamo convinti che i lettori che leggeranno i capitoli CLV al CLXXXV. proveranno come noi abbiamo provato tanto di ammirazione che di sorpresa dinanzi alla estensione ed alla esattezza delle osservazioni del nostro viaggiatore, che sembrano inesauribili. La perpetua conferma che noi ne diamo nel nostro commentario è un tributo che ci ha costato molte fatiche, ma che ci fa molto lieti di poterglielo rendere.* — Altrove egli dice (p. 607) *Questa rimarchevole concordanza degli Storici cinesi, arabi e persiani col racconto di Marco Polo non può essere più importante,* — e più oltre *li documenti officiali pubblicati dagli Storici della dinastia mogola della Cina . . . . confermano la narrazione del viaggiatore italiano in un modo sorprendente.* E tratto tratto il sig. Pauthier esce in queste parole (p. 237 e 263 nota ecc.) *L' asserzione di M. Polo si trova così perfettamente giustificata* (1).

---

(1) « Il faut ajouter, dice il sig. Barthelemy St. Hilaire (Journal des savans 1867 Janv. p. 6) qu' outre le contrôle des études chinoises, l' exactitude de M. Polo a encore pour elle les relations géographiques les plus récentes, qui confirment chaque jour tout ce qu' il avait le premier appris à l' Europe étonnée et même incredule ».

Due conseguenze intanto emergono dal lavoro del sig. Pauthier. La prima è che noi dobbiamo attestare a lui somma riconoscenza per avere così altamente onorato questo nostro Italiano. Egli ha mostrato in Marco Polo il geografo e lo storico di quel Paese che è restato in gran parte poco meno che *terra incognita* sin presso la nostra età; ed il narratore di un tempo sì antico qual è la seconda metà del secolo XIII; e storico e narratore oculato e veritiero. Se in tutto ciò vi è qualche cosa a dolere, si è che uno Straniero abbia reso al celebre Veneto quel tributo alla sua gloria che egli avrebbe avuto diritto di attendersi da un Italiano; ma per altro è a confessare che solo a Parigi, e forse soltanto per mano di un dottissimo sinologo quale è il Sig. Pauthier poteva elaborarsi una tale testimonianza (1).

La seconda conseguenza poi è questa. La narrazione lasciataci da M. Polo acquista oggi un valore che prima non aveva. Mostrata vera e sicura in ogni sua parte, ne segue che ogni espressione che in essa si legge è un documento o per la Storia o per la Topografia di quel paese. Dimostrato istruito e veritiero l'uomo che fece quell'opera, ne segue che ogni sua idea, ogni sua parola merita fede; e puossi ora con ragione stabilire una discussione sopra una notizia o su di un fatto recato da M. Polo, per ciò solo che M. Polo lo ha detto. Questo bel risultato non si poteva attendere che dalle attestazioni dei libri Cinesi, ed è quello che si è ottenuto mercè le indefesse fatiche del Sig. Pauthier.

Intorno al quale proposito mi giova premettere ancora

---

(1) Potremmo noi mai trattenerci dal recare le seguenti parole del sig. Barthelemy St. Hilaire? (Journ. des Savans 1867. p. 323.) « M. Polo » a fait un ouvrage immortel, et les commentaires dont l'enrichit la science con- » temporaine ne font qu' en rehausser de plus en plus la valeur. C'est à ce titre » que se distingue le travail de M.r Pauthier et nous devons lui en être vive- » ment reconnaissans. Les siècles qui suivront le notre pourront admirer au- » trement que nous le grand voyageur; mais il est interdit désormais de l'admi- » rer et de le croir davantage ».

un' altra riflessione. Il nostro Viaggiatore indica molte volte ciò che gli storici cinesi non ebbero alcun interesse di narrare. Che caleva infatti ad essi lo scrivere come si preparava a que' tempi l'Indaco nel lor paese, essendo lavoro quotidiano; ovvero che nella tal provincia cresce l'albero del Pepe, o del Garofano, o dell'Ebano; che in una tal Città si fabbricano tali drappi od oggetti di cuojo a ricami d'oro; o che vengono a certi porti navi de' tali paesi, che ne partono altre per l'India, pel Ceilan, pel mar rosso ec.? Se tutto questo non interessava più che tanto gli scrittori cinesi, ognun ben vede che l'Europeo il quale narrando i propri viaggi intendeva istruire i suoi connazionali intorno alle vie di commercio ed agli emporii, onde trarre e smaltire le mercanzie, doveva tenere gran conto di tali particolarità. E ciò ha fatto mirabilmente M. Polo, il Cittadino cioè di quella Venezia che tenne allora il primato del commercio marittimo. Gli Scritti pertanto di M. Polo ci registrano notizie che non troveremo nelle opere cinesi (1); e queste notizie sono rese sicure, hanno indirettamente acquistato esse ancora un valore storico, dopochè il Sig. Pauthier diede la dimostrazione generale di autenticità all'opera poliana.

La seconda conseguenza è dunque gravissima. Io la esprimerò ne' termini più semplici. Se la parola di M. Polo è fededegna ed autentica, qual'è dunque la parola di lui? Fra le dissonanze che si hanno ne' vari Codici qual è la vera narrazione di Polo? Il Sig Pauthier col suo bel lavoro ci ha posto nella stretta necessità di conoscere, più che per l'addietro, il pensiero del Polo ed il suo dettato.

Bisogna convenire: i punti culminanti della narrazione, il fondo dei maggiori fatti è il medesimo in tutti li tre o quattro testi che si contrastano la priorità, e che sono per

(1) « On peut ajouter qu' il nous fait connaitre beaucoup de particularités » sur Koubilai-Kham et sa cour, que l'on ne trouverait pas dans les historiens » chinois. » Pauth. p. 313. « Quoique les récites de M. Polo aient plus de » 550. ans de date, ils nous apprennent encore aujourd'hui plus de choses in- » teressantes et curieuses que la plupart des voyages modernes. » Pauth. p. 536.

ciò stesso giudicati migliori. Ma questi testi medesimi non sono sempre fra loro all'unisono in ogni particolare. Vi hanno divergenze le quali non ponno essere attribuite allo stesso Autore, avendosi talvolta l'affermativa e la negativa, talaltra la verità e l'equivoco. Fra queste ambagi l'onore di M. Polo ne soffre, e richiede che sia deciso qual, fra le varie, sia la lezione che si debba a lui attribuire.

Non v'ha per certo alcun dubbio che molte Lezioni del Libro di M. Polo non entrano oggi più nell'arringo; perocchè sono già conosciute per ripetizioni più o meno modificate, interpolate e guaste dagli amanuensi, o per traduzioni. Quelle che godono di una superiorità più o meno consentita sono tre, cioè, 1.° quella rappresentata dal Codice in barbaro francese, 2.° quella del Codice detto del Conte Thiébault, 3.° quella in un latino de' più bassi, e pieno, come dicesi, di italianismi. (1) Il primo e l'ultimo furono editi dalla Società geografica di Parigi, il secondo è quello dato ora in luce dal Sig. Pauthier. Pertanto è fra questi tre che occorre cercare qual sia la lezione veramente originale e che rappresenti perciò il pensiero dell'Autore.

E dico il pensiero, perocchè è chiaro che meglio rappresenterebbe il concetto dell'Autore uno scritto riveduto e ripurgato da lui, di quello che un primo dettato che spesso si risente dei diffetti di un primo abbozzo. È appunto su questa arena che si agita la disputa. Il primo testo, quello della Società geografica, è sì amplo sì inordinato sì scorretto per lingua, che a mille segni si offre quale prima dettatura, quella cioè che M. Polo avrebbe fatta stando nelle prigioni di Genova. Il secondo, quello del Thiébault è meglio ordinato, di un francese assai puro, privo di alcune parti, e mutato in vari concetti da quel primo. Del terzo non ci occorre gran fatto occuparcene quì. Che esso sia una versione fatta in latino da mano italiana, e con alcune aggiunte e rettificazioni di M. Polo, è ciò che cercheremo altrove.

---

(1) A questi può aggiungersi sotto certo rispetto anche la versione latina di Fr. Pipino.

Ristringiamoci pertanto alle due lezioni dapprima indicate, cioè quella edita dalla Società geografica, ed a quella or pubblicata dal Sig. Pauthier che diremo testo Thiébault.

Non mi diffonderò a ricordare quanto riguarda la origine di queste due Lezioni, rimettendomi a quanto io ne dissi nel primo lavoro — *Sugli scritti di M. Polo*, — e poi perchè già ampiamente ne trattarono altri e principalmente lo stesso Sig. Pauthier. Inoltre non credo che la presente questione debba essere risolta colle memorie che si conservano intorno alla origine di que' manuscritti. Buone anch' esse alla lor volta, non hanno però il valore che è proprio di un altro ordine di idee, che or qui seguiremo.

La verità può emergere infatti da se medesima. Essa può farsi strada per l'esame critico, e per la comparazione dei due testi fra di loro. Se l' un d'essi rappresenta, come è ammesso, il primo dettato, l'altro mostra apertamente aver subìta una revisione. Tale si offre appunto il testo Thièbault messo a riscontro coll' altro della Società geografica. La questione che resta, (e questione assai grave), si è se quella revisione fu fatta o no da M. Polo. Se lo fu, essa Lezione gode del più alto valore, perchè l' Autore stesso l'avrebbe corretta, limata, perfezionata; ma se fu riveduta da altra mano, pei cambiamenti apportativi, sarebbe deteriorata. Su di che non ponno restare ambagi. Una Lezione riveduta da Polo sarà, ancora nelle varianti, in accordo ovunque con se medesima, sarà consona al vero che oggi è noto, sarà concorde coll' altro Testo che ha priorità di origine. O in altri termini, M. Polo non può dire sì in un luogo, e nò in un altro; egli non potrà in una Lezione descrivere assai bene alcune cose e mostrare di ignorarle nell' altra. Quando vi fossero tali diffetti, essi saranno la *Nota* alla quale ravviseremo la mano imperita di un amanuense, che ardì mutare ciò che non conosceva.

Collazionando insieme il Codice edito dalla Società geografica, coll'altro Thiébault si direbbe che uno fosse copia dell'altro se mille varianti non fossero interpolate nel testo. Ma ove queste varianti non sono, li due testi rispondonsi

alla parola ed alla lettera, salvo sempre che il secondo è in un francese senza pari migliore. Egli è dunque certo che uno non è copia dell'altro; ma è parimenti pur certo che uno è derivato dall'altro, dopo subìte molte modificazioni. Io ho voluto tenere l'animo in sospeso sul giudicare quale dei due sia quello che abbia sofferto le varianti: ma tale indifferenza d'animo non è stato dato di sostenere a lungo. Imperocchè se non altro, supposto che il Codice in buon francese sia fonte dell' altro cotanto scorretto, resta inconcepibile che persona alcuna avendo un testo pulito e purgato per lingua avesse potuto guastarlo così. Il cattivo può migliorarsi, ma il buono non può mai esser guasto a disegno.

Tuttavia lasciamo alle varianti stesse il pronunziare giudizio. Non dissimulo che il numero delle interpolazioni è assai grande, e che la importanza loro riguardo al pensiero di M. Polo è, non di rado, di notevole momento. In questo numero non entrano, come è facile immaginare, le discrepanze che a migliaja si hanno relative a lingua, a sintassi, a modo di narrazione, le quali possono trascurarsi nel presente esame. Ma sarebbe anche una noja interminabile il pesare tutte le prime, quantunque recassero pur sempre un qualche lume. Stimo meglio pertanto ristringermi qui ad esporre alcune varianti che meglio valgano a far conoscere la mano che le ha vergate, se cioè siano o nò di M. Polo, rimandando altre di minor importanza a qualche futuro lavoro, se ne venga la opportunità.

Ecco pertanto alcuni riscontri.

Sin dal principio del suo viaggio M. Polo descrive la Persia. Dopo aver parlato di alcuni luoghi di detta contrada passa a dire della Città di *Iasdi*. Egli nota ben a ragione che essa ancora è nella Persia: *est en Perse même*, e vi nota che è Città molto buona, e nobile e di gran mercanzia. Questo è il senso dato dal Testo edito dalla Società geografica, (pag. 30.) senso piano, e giusto. Nel testo Thiebault invece e detto — *Zazdi est une ville moult bonne et perverse même, moult noble et de grant marchandise* (p. 70) —. Ognuno vede che questa indicazione è strana. Come com-

prendere infatti che si possa dire Città *perversa* quella che è città buona e nobile ecc.? Confrontando li due dettati si vede chiaro che la qualifica di *perverse méme* ha preso il posto del *en Perse méme.* M. Polo disse bene esprimendo che quella Città era in Persia, ma sarebbe difficile supporre che quando egli avesse riveduta e corretta l'opera sua avesse voluto sostituirvi una frase sì incongrua qual è quel *perverse*, posto a canto alla indicazione di Città molto buona ec.

Giammai trovasi menzionato il mar di Occidente nel testo della Società geografica. Infatti quei mari della Cina e dell' India hanno sempre avuto piuttosto il nome di mari orientali. Pure il mare Occidente leggesi nel testo Thiébault così — *E poichè io vi ho detto che si chiama questo mare il mare di Cym; esso è il gran mare Occidente. Ma esso ha quel nome così come si direbbe il mar d' Inghilterra in questo paese. E così si dice altrove il mar dell' Indie, ma tutto è il mar di occidente* (1). — Queste stesse cose sono dette e meglio nel testo della Secietà geografica senza che siavi menzionato il mar di Occidente così. (2) *Ed ancora io vi dico che poichè vi ho detto che questo mare è chiamato il mar di Cin, io voglio che sappiate che questo è il mare Oceano, ma si dice come si direbbe il mar d' Inghilterra, e il mar di Rocelle, così si dice in quelle contrade il mar di Cin e il mar dell' Indie, e il tal altro mare; ma tuttavia tutti questi nomi sono del mare Oceano* — Or si vede chiaramente che principal mutamento fra' due testi è stato il sostituire *mer Occident*

(1) « Et pour ce que je vous ay dit que l'en appelle ceste mer la mer de » Cym; si est elle la grant mer Occident. Mais elle a ce nom ainsi comme on » dist: la mer d'Angletierre en ce pays. Et aussi dit on ailleurs: la mer d'In- » de; mais tout est la mer Occident =. Pauth. pag. 551.

(2) « Et encore vos di que por qe je voz ai dit que ceste mer est apellé » le mer de Cin, si voil je que voz sachiés qe ce est le mer Osiane, més l'en » dit come diroit le mer d' Engletere e le mer de Rocelle, ausi dit l'en celle » contrée le mer de Cin et le mer de Indie e le tel mer; mès toutes foies tuit » cesti nonz sunt dou mer Osiane. » Soc. geogr. p. 187.

al *mer Osiane*. M. Polo dettò mare oceano, e sta bene; egli è poi impossibile che in appresso avesse fatta una sostituzione che non quadra punto collo stato delle cose. E la spiegazione dello scambio invece sta quì; lo trascrittore del Thiébault non lesse bene la parola *mer Osiane*, e la scambiò con *mer Occident*. Allora tutto è chiarito.

Un errore di posizione geografica, o di distanza può condurre talvolta a prendere un luogo per un altro. Una indicazione topografica data da M. Polo secondo il Codice della Società geografica è la seguente (1) — *Quando si parte dall' ultima città del regno di Quinsai che Cugui è appellata, si entra dunque nel regno di Fugui, e cominciando di qui si va per sei giornate verso scirocco per montagne e per valli ecc....* — e descritti i costumi di quel Popolo per mezzo al quale si viaggia prosegue (2) — *Or lascieremo di ciò, e vi conteremo di altre cose; perocché sappiate che alle tre giornate delle sei che io vi ho detto di sopra si trova la città di Quelinfu che è molto grande ec.* = e descritta poi la Città, li contorni, e le maniere di vivere e le arti dei cittadini prosegue — (3) *Non vi ha altra cosa che meriti menzione, e perciò noi partiremo ed andremo avanti. E dicovi che nelle altre tre giornate, cioè de' sei giorni detti di sopra, trovansi ancora città e castelli ove sono mercanti ed arti ecc; ed al termine di queste tre giornate e quindici miglia trovasi una città che è detta*

---

(1) pag. 176. « Quant l'en se part de la dreaine cité dou roiaume de Quin- » sai qe Cugui est apellés, adonc entre l'en en roiaume de Fugui, et ici comance » et ala six jornée por Yseloc por montagnes e por valés... »

(2) « Or vos laieron de ce e nos conteron d'autre couse; car sachiés qe à » le trois jornée de le six qe je voz ai dit desoure, treuve-l'en la cité Qenlifu » qe mout est grant cité ecc.... » pag. 177

(3) « Ne i a autre cousse que face à mentovoir, e por ce nos partiron et » aleron avant. Et si voz di qe en l'autre trois jornée, ce est de le six jornée » desoure, trouve-l'en encore maintes cités e maintes castiaus là où il a mer- » chaanz .....; et au drean de ceste trois jornée à quinze miles treuve-l'en » une cité qui est apelè Unqen qe hi se fait grandisme quantitè de succar, » ecc.... Et quant l'en se part de ceste citè de Unqen, il ala quinze miles, » et adonc treuve-l'en la noble citè de Fugui qui est le chief dou reigne ».

Unquen *nella quale si fa grandissima quantità di zucchero ecc.... e quando si parte da questa città di* Unquen *si percorrono quindici miglia e trovasi la nobile città di* Fugui *capitale del regno.* — L'itinerario non può essere più ordinatamente e chiaramente esposto: da *Cugui* a *Fugui*, due estremi del viaggio, sono sei giornate e trenta miglia di distanza. Nel testo Thiébault invece le cose sono altramente indicate (1) — *Quando si parte da* Ciugui *che è l' ultima città del regno di* Quinsai *si entra dunque nel regno di* Fuguy, *e si cavalca per sei giornate per bei castelli e per ville ecc....* — poi prosegue (2) — *Or lascieremo di ciò per contar altre cose. Sappiate che quando si è camminato sei giornate dopo quelle tre che io vi ho detto trovasi la città di* Quelifu — descritta la quale si aggiugne (3) — *sappiate che nelle altre tre giornate oltre e più quindici miglia trovasi una Città che ha nome* Vuguen *nella quale si fa gran quantità di Zucchero.... Altra cosa non vi è da narrare, e diremo della nobiltà di* Fuguy. — O qualche tratto manca del testo, od esso è stranamente mutato, a modo di essere addivenuto inintelligibile. Stando alle cifre quivi indicate sarebbero già dodici giornate almeno più quindici miglia fra *Cugui* e *Unquen;* e sono poi dimenticate le altre quindici miglia di distanza fra *Unquen* e *Fuguy*. Niuno potrebbe su questi dati formare la carta dell'Asia di M. Polo.

Convengo che fra le interpolazioni errate nel testo Thiébault le più dannose sono quelle che riguardano la descrizione e le distanze dei luoghi. Ma non istanno impune-

---

(1) « Pauth. p. 521: Quant l'en se part de Ciuguy qui est la derreniere » cité du royaume de Quinsay, adonc entre l'en ou royaume de Fuguy; et » chevauche l'en VI. jonrnées, par beaux chasteaulx et par belles villes ec... »

(2) « Pauth. p. 523: Or vous lairons de ce pour conter autre chose. Sa- » chiez que quant on est alé six journées, apres ces trois que je vous ay dit, » on treuve la citè de Quelifu. »

(3) p. 525. « Sachiez que es autres trois journées oultre et plus XV mil- » les, treure l'en une cité qui a nom Vuguen, en laquelle on fait grant planté » de sucre.... Autre chose n'y a qui a conter face. Si dirons de la noblesce » de Fuguy. »

mente introdotte anche altre che concernono le nozioni di oggetti o naturali o di arti. Quì ancora, anzi più di frequente una imperizia deplorabile ha svisato le belle relazioni di M. Polo. Vediamone alcuni tristi esempi.

Un animale assai bene descritto, se guardisi alla età antica del dettato, è la Giraffa. *Nell' Isola* (dice Marco Polo, testo Società geografica p. 235 (1) *di Canghibar* (odierna penisola di Zanguebar) *v' hanno molte Giraffe che sono cosa assai bella da vedere. Essa è fatta come ora verrò dicendovi... Essa ha il torso corto ed è alquanto bassa di dietro, perocchè le gambe posteriori sono piccole, e le zampe davanti ed il collo ha molto grandi, cosicchè la sua testa è alta da terra intorno tre passi. Essa ha la testa piccola, e non fa alcun male. Essa è di color rossigno e bianco a rotelle, ed è molto bella cosa a vedere.* Bisogna credere che a colui, che lavorò per fare il testo Thiébault, fosse tanto sconosciuto questo animale che sì in questo, come in altro luogo, ove è nominata la Giraffa, egli convertì quel nome in *Girofle* Garofalo. Strana inversione per verità! eppure la parola *giraffe* nel codice edito dalla Società geografica è intera e scritta correttamente. Ma nel caso or qui riportato il pover uomo di quel trascrittore si è trovato fra le strette dalle quali non poteva uscire. Col Garofalo mal si accorda la descrizione dell'Animale che sopra ho riferito. Quì è descritto tutto l'animale insino al pelo, e mal ponno conciliarsi queste notizie coll'idea di una pianta qual è il Garofalo. Or come fare? Pensa e ripensa ha stimato meglio tagliar netto, e troncare tutta la descrizione, mutando questo bel passo di Polo così (p. 683) — *Il ont aussi moult de girofles, qui moult sont belles à veoir* — Io non saprei persuadermi che M. Polo possa mai essere stato autore del primo e del secondo dettato.

---

(1).... « Il hi naist ancore giraffe asez qe molt sunt belles couses à veoir. » Elle est fate en tel mainére con je voz deviserai. Or sachiés q' ele a cort corsa- » jes et est auques basse deriére, car les jambes dereires sunt petties e les jambes » devant e le cuel a mot grant, si qe sa teste est bien aute da tere entor de » trois pas. Elle a peitet teste et ne fait nul mal. Elle est de color toute » roge e blance á roelles, e ce est mout belle couse à veoir. »

E questo capitolo di Zanguebar, che è il 186.° del testo Thiébault, è già bastevolmente mal concio per questa sola innovazione; ma ven' ha pur anche un' altra — *Le genti sono grandi e grosse* (dice il testo della Società geografica); (1) *egli è ben vero che non sono già sì alte in ragione della loro grossezza; perocchè io vi dico che sono sì grossi e tanto membruti che essi somigliano a giganti, e sono smisuratamente forti, perchè portano cariche per quattro altri uomini, e non vi sembrerà meraviglia dicendo che essi mangiano cibo per cinque.... Sono tutti neri.... Hanno capegli crespi.... e sì gran bocca, e il naso così stiacciato, le labbra e gli occhi sì grossi che sono orribili a vedersi, per modo che chi li vedesse in altra contrada si direbbe che fossero diavoli* — Giusta descrizione della razza nera dell' Africa orientale. Or due alterazioni sono state apportate su questo luogo nella compilazione del testo Thiébault. Ivi (2) si dice che *quelle genti sono grandi e grosse, ma non sono sì grandi quanto sono grossi. Perocchè io vi dico che essi sono sì grandi che pajono giganti.* — Si noti che Polo aveva detto parer quegli Giganti per esser sì grossi e sì membruti, eccettuandone l'altezza. Poi segue il testo Thiébault (3) *son tutti neri.... hanno capegli crespi, gran bocca, il naso così stiacciato, le labbra sì grosse, e gli occhi così grandi e così scerpellati e tanto rossi che sembrano tutti diavoli ecc.* Il dire che hanno gli occhi scerpellati e rossi è un' aggiunta che

---

(1) pag. 234. « Les jens sunt grans e gros: bien est il voir qe il ne sunt » pas si aut por raigon come il sunt gros: car je voz di qe il sunt si gros e » si membru qu' il semblent jeiant, e si voz di qe il sunt desmesuremant fort, » car il portent carige por quatre autre homes, e ce ne est pas mervoille qe » je voz di, qe il menuie bien viande à cinq omes.... Il sunt tuit noir. Il ont » les cavoitz si crespi... si grant boche e les nés si rebufes e les levres e les » jaus si gros qe sunt à veoir mot oribie cousse, car qui le veises en autre » contrée, l'en diroit qu' il fuissent diables. »

(2) Pauth. p. 684. « Les gens sont grans et gros; mais ne sont pas si » grans comme il sont gros. Car je vous di qu' il sont si grans qu' il res- » semblent jayan; »

(3) Paut 685 « Et si sont touz noirs... il ont les cheveus crespés... si grans » bouches, et le nez si rebiffé et les levres si grosses, et les iex si grans et si » esroilliex, et si rouges, que il samblent tuit dyables ecc..., »

non si legge nel primo testo. Chi ha mai udito che li Caffri, o quelli di razza nera abbiano occhi rossi? È troppo manifesto che questa qualità è stata aggiunta unicamente per rendere più spaventevole la pittura di quelle genti africane. Sarà difficile credere che possa essere aggiunta di M. Polo.

Nè saprei persuadermi che egli avesse svisato il proprio scritto là ove parla della conquista che il Tartaro imperatore era per fare della provincia di Mangi. — *Or avvenne*, egli dice (1) *che nel* 1268 . . . *il gran Chan che ora regna cioè Cublai, vi mandò un suo barone ec.* M. Polo avrebbe certamente guastato questo inciso se lo avesse mutato così (2) *Ora avvenne che al* 1268 . . . . *il gran Kaan che ora regna, vi si stabilì, e comandò un suo barone ecc.* Questi due tratti si rispondono pressochè a pennello quando si eccettui che nel secondo codice manca *ce est Cublai:* o diciam meglio vi è stato sostituito *s' y establi*, con un contro senso assai notevole. Ma se uno scrive le due frasi una accanto all' altra vede che se M. Polo avesse fatto quel cambiamento, avrebbelo fatto per non saper più leggere bene la prima scrittura; imperocchè sotto la penna gli si sarebbe scambiata l' una frase nell' altra sì prossime graficamente ma sì lontane fra loro per senso.

Singolarissimo è pure l' errore a proposito delle Perle che si pescano al Giappone. (3) . . . *essi hanno perle in abbondanza, e sono rosee, molto belle, rotonde e grosse. Esse sono di tanto valore come le bianche; e di più essi hanno ancora molte altre pietre preziose assai.* Or chi crederebbe che questo concetto sì semplice e chiaro di M. Polo che si legge nell' antico codice della Soc. geogr. fosse travolto

---

(1) Soc. geogr. p. 155. « Or avente qe ales 1268 . . . le grant Chan » que orendroit reingne, ce est Cublai, hi mande un sien baron ecc. ».

(2) Pauth. p. 454 « Or avint que au temps mil. cc. lxviii . . . le grant » Kaan, qui orendroit regne, s' y establi et commanda un sien baron ecc.

(3) Soc. geogr. p. 183. « . . . . il ont perles en abondance, et sunt rojes, » mous bielle e reonde e groses. Elle sunt de si grant vailance con les blances; » e plus il ont encore maintes autres pieres presioses asez ».

in quest' altro del testo Thiébault? (1) *Essi hanno galline rosse che molto sono buone a mangiare; ed essi ne hanno molte; ed hanno parimenti molte pietre preziose.* Fra le perle del Giappone e le Galline vi è tanta distanza, che mi dispensa da qualunque osservazione.

Ma pognamo per un istante in dubbio quale delle due lezioni sia più meritevole di fede in quanto ad una notizia che M. Polo dà sopra la Città di *Cacianfu*. Supponghiamo anzi che migliore sia la lezione Thiébault. Ora in questa è detto (2) *Ed ivi vi hanno città e castelli assai, e sono di gran signoria.* Quale interpretazione potremo noi dare a questo concetto? niun' altra io credo fuorchè in quelle città e castelli è gran signoria, o gran ricchezza. — L' altro testo invece, quello della Soc. geog. ha tutt' altro pensiero. Là si dice (3) « *Questa città* (di Cacianfu) *ha sotto la sua signoria città, e castelli assai* » lo che vuol dire che *Cacianfu* è città principale e tiene sotto il suo dominio, o sotto la sua signoria le altre. Potrebbe però si l' una che l' altra di queste lezioni esser vera. Ora udiamo che cosa ne dicano i libri cinesi. Il sig. Pauthier così riferisce (4) *Questa città di Cacianfu comandava a sei distretti, i quali comandavano essi medesimi a diciasette cantoni,* dunque la lezione vera di M. Polo è quella del testo della Soc. geog. e la errata è quella Thiébault (5).

Che quegli che ritoccò il testo di M. Polo pel conte Thiébault tacesse od ommettesse quelle cose che gli restarono inintelligibili manco male; ma almeno non avesse egli voluto accomodarsele secondo suo modo di vedere. Leggesi

---

(1) Pauth. p. 539 « Ilz ont gelines rouges qui moult sont bonnes à mengier; et si en ont assez; et ont aussi assez de pierres precieuses ».

(2) Pauth. p. 437. « Et si y a cités et chasteaus assez, et sont de grant » seigneurie »

(3) Soc. geogr. p. 149. « Ceste cité ont cité et chastiaus asez sont sa seingnorie ».

(4) Pauth. p. 437. Nota.

(5) È la frase usata in cento luoghi da M. Polo ad es. — La Città di » Cianscian è sotto la Signoria di Quinsai (p. 176. Soc. geogr.)

nel testo Soc. geog. (1) *La Città di Cianscian che molto è grande e bella, è sopra un monte il quale divide un fiume di cui una metà va in su, e l' altra metà in giù.* Avrà sembrato un pò strano questo modo di dire: perchè che un ramo del fiume vada in giù, al basso si capisce, ma che l' altro vada in su, all' alto non ben si comprende. Il ritoccatore pensò meglio saltare la difficoltà dicendo (2) *La Città di Ciancian è molto grande e bella: e siede sopra un monte che sparte in due il fiume, che va al mare Oceano.* Non può negarsi che egli seppe così porsi bene al sicuro, perchè *omnia flumina intrant in mare,* e perchè si trattava di luoghi che sono posti quasi alle rive dell' Oceano. Ma la retta interpretazione del dettato di M. Polo si è che l' un de' rami del fiume va verso mezzodì, e l' altro verso settentrione. Ella è cosa ben nota che l' antica geografia usava l' *ascendere* e il *descendere* per esprimere il viaggiare verso settentrione, o verso mezzodì; per conseguenza il *deorsum* indica plaga meridionale, ed il *sursum* la settentrionale. Se dunque M. Polo aveva egregiamente indicato il partirsi in due rami il fiume, e l' andare delle sue ramificazioni una al mezzodì, l' altra verso settentrione, sarà poi stato sì buono di volere, rivedendo il poprio testo sopprimere ciò, per dire invece che il fiume sen va all' Oceano? E si noti che quella caratteristica era necessaria per servire alla designazione topografica di quella Città (3).

Io penso che il sin quì detto basti per venire ad una conclusione generale. E tal conclusione si è, che quegli il quale ha mutate le distanze dei luoghi, che ha dato occhi

---

(1) Soc. geo. p. 176. « . . . la cité de Cianscian que mout est grant e » biel, et est sus un mont que parte le flum, que le une moitié ala en sus e » l' autre moitié en jus ».

(2) Pauth. p. 520. « . . . la cité da Ciancian, qui moult est grant et belle; » et siet sur un mout qui part le fleuve en deux, qui va en la mer occeanne ».

(3) Il Van Braam dopo avere menzionato che *la rivière s' y sépare en deux branches*, segue dicendo, *à six heures nous avons poursuivi notre route en prenant la branche méridionale de la rivière.* Marsden p. 550.

rossi agli Etiopi, che ha scambiato le galline colle perle, e la Giraffa col Garofalo, non è Marco Polo; è un amanuense, o meglio un revisore che si arrogò facoltà che non aveva, e che niun Europeo poteva avere fuori di M. Polo, o di Nicolò suo Padre, o dello Zio Maffeo.

Non sarebbe difficile il ravvisare più da vicino quel revisore col mezzo dell' esame di altre interpolazioni, e conoscere quale istruzione egli avesse, quali sentimenti nutrisse verso M. Polo; ma l' opera non sarebbe gran fatto utile se non servisse al tempo stesso ad un ulteriore esame delle interpolazioni e varianti fatte per il testo Thiébault.

Quel revisore scambiò molte cose per ignoranza; e questa è la più perdonabile delle colpe: altre mutò per la presunzione di migliorare i concetti di Polo stesso. Vediamone alcuni esempi.

Francese com' esso si mostra, ignorava un nome volgare italiano di un uccello, cioè *la quaje* o quaglia, della quale parla M. Polo a proposito di Maabar così (1) — *ivi hanno tutte le bestie e gli uccelli differenti dai nostri, fuor solamente di un uccello, e cioè la quaglia* — Il testo Thiébault dice (2) — *ivi hanno le loro bestie ed i loro uccelli molto diversi e differenti dai nostri. E alcuni vi hanno che sono simiglianti ai nostri.* — È patente che il trascrittore non seppe trasportare, nè osò conservare quel nome *Quaja* perchè eragli una incognita.

Non comprese del pari ciò che M. Polo disse a proposito de' Buoi di Camadi paese caldissimo (3) — *Les buef ont le poi petitet et plain, et ce avient por le caut leu* — La voce *poi* è il *poil* mutilato dell' ultima lettera, onde il senso è che li buoi hanno il pelo piccolo e piano. È egli mai supponibile che Marco ponesse nell' altro testo che li buoi — *ont le piè petit et plain* — cioè che hanno il piede piccolo e piano pel luogo caldo? (4)

---

(1) Soc. geog. p. 205.
(2) Pauth. p. 620.
(3) Soc. geog. p. 32.
(4) Pauth. p. 76.

Un' altra incognita restò per lui l' italianismo *aucune couse* usato dal Polo così — Da *Angaman* al *Ceylan* si viaggia intorno a mille miglia andando — *por ponent, aucune couse moin ver Garbin* — Quel *aucune couse moin ver Garbin* è la frase nostra, qualche cosa meno verso Garbino. Ora la lezione Thiébault porta (1) — *si viaggia circa mille miglia per ponente, nè alcuna cosa vi ha; meno verso Garbino* — Qui manca il senso ed anche la fedeltà alla prima narrazione, che è giustissima e chiarissima.

Per altri equivoci presi nel voler riformare il testo, sembra che il trascrittore abbia usato di una inesplicabile noncuranza nel lavoro che stava facendo. Per esempio. La città di *Balac* fu guasta e rovinata dai Tartari innanzi che la visitasse M. Polo; perocchè (2) — vi ebbero già molti bei palazzi e molte belle case di marmo e vi sono ancora distrutte e guaste — *et encore hi sunt destruite et gastée* — Nel testo Thiébault dopo aver detto della ruina della Città, si descrivono come tuttora incolumi li palazzi e le case di marmo.

Forse in un luogo l' amanuense non comprese la parola *calcine*, calce degli Italiani *chaux* dei Francesi. Il Polo ne ha usato là ove parla della impeciatura delle navi indiane (3) *Invece di pece essi le ungono come sono per dirvi . . . . Essi prendono calcina e canepa trita minutamente, e pestanle mescolate con olio d' albero, e poichè hanno ben peste assieme queste tre cose, esse tengono come vischio.* Ed il testo Thiébault dice semplicemente (4) *le navi non sono impeciate . . . . ma le ungono con canepa e olio d' albero*

---

(1) Pauth. p. 582.

(2) Soc. geog. p. 42. « . . . hi ot jadis maint biaus palais et maintes » beilles mason de marbres, et encore hi sunt destruite et gastée ».

(3) Soc. geog. p. 181. « Elle ne sunt pas enpecé de pece . . . mes les » ungent en tel mainere con je voz dirai . . . il prenent la calcine e la neve » (caneve) trincé menuemant, et le poistent meslée con un oleo d' arbres, e » depuis qe il le ont poisté bien cestes trois couses ensemble, je vos di qu' » el se tient come veces ».

(4) « . . . Ne sont point empoiées; . . . mais de chanvre et d' uille d' ar- » bre meslée ensamble les oignent et tiennent moult fort ». Pauth. p. 535.

mescolate assieme, e tengono molto forte. Se potrem perdonare allo trascrittore francese di non aver capito *calcine* troppo lontano della voce *chaux*, non sarà però scusabile la sua negligenza, o il suo passar via, quando non ha posto attenzione che M. Polo dice il linimento delle navi esser composto di tre cose ed esso contentarsi di sole due (1).

A Calascian dice il testo Thiébault (p. 206) si trovano *mult de cameloz de laine de chameux les plus beaux du monde. Et de blans aussi: car il ont chameux blans.* Il testo della Soc. geogr. parla ben altrimenti (p. 74). *En ceste cité se font giambellot de poil de gamiaus les plus biaus qui soient au monde, et les meillors, et encore en font de laine blan: in ce en font de giambellot blance mout biaus et buens.* Qui noi non abbiamo più nulla di Camelli bianchi, e vengono distinti molto nettamente li tessuti fatti di pelo di Camello e quelli fabbricati con lana bianca. L' aggiunta — *cars ils ont chamaus blans* — è un arbitrio presosi dall' amanuense, il quale se n' è pur presi altri e non di rado (2).

Un tal medicamento che usavasi a *Caraiam* serviva ancora, dice M. Polo (Soc. geogr. p. 134) — *quant l' en a aucune nasence* — e si è guariti in pochi giorni. Ignorò lo trascrittore Thiébault il significato della voce *nasence;* lo tacque: manco male. Ma in quella vece pose così (3) — *colui che avesse alcuna malattia come rogna,*

---

(1) Conferma la indicazione del Polo il De Guignes (Lazari p. 381) » . . . sont calfatées soigneusement . . . avec de la galegale, espéce de ma- » stic composé de chaux et d' huile appellée tong-yeou, et mêté avec des » fils deliés de bambou ».

(2) In più luoghi trovasi ricordato il *gat paulz:* ma a pag. 240. (Soc. geog.) dice M. Polo « Il ont singles de plosors maineres. Il ont gat paulz et autre » gat maimon si devisez ». Nel Testo Thiébault si legge soltanto (p. 702). « Ont singes et mannons moult estranges assez » Il *gat paulz* è scomparso. Premettasi che la voce *paul* significa *palude* come rilevasi dal luogo a pag. 122. Soc. geogr., ondechè può ritenersi che voglia significare gatto di Palude. L'Aldrovando ha il nome di *Canis paludis* (De Quadr. digit. p. 293.) che dice in uso presso gli Arabi per indicare probabilmente la *Lontra.*

(3) Pauth. p. 395. « qui auroit aucune maladie, si comme roigne ou autre pievre chose . . . il gariroit en brief terme ».

o altra peggior cosa . . . . guarirebbe in breve termine —. Ora la voce *nasence* è l' italiana *nascenza* usata anche dal Boccaccio (nov. 29. 4) ove dice . . . . al Re di Francia *per una nascenza che avuta aveva nel petto, ed era male stata curata, gli era rimasta una fistola.* Fra la nascenza e la scabbia è ben gran differenza; e il mutare l' una nell' altra è un guastare la narrazione e falsificare il testo. Nè dissimile a questo equivoco è l' altro che riguarda la voce *escoiles* che significa eunuco dall' italiano *scogliato*, e che il trascrittore ha convertito in *escolier* scuolaro (p. 422.); benchè in questo errore sia stato superato dal Ramusio che la traduce per *maestro.*

Parlando della grandissima città di *Quinsai* M. Polo si esprime così (1) — *Sono molte belle case nella Città; e per tutta la medesima vi han quà e là grandi torri di pietra, là ove le genti recano tutte le loro cose quando per la città si apprende il fuoco, e sappiate che molto di sovente si apprende il fuoco nella Città, perciocché vi sono molte case di legno* —. Ben diversamente il trascrittore francese accomodò la cosa nel suo testo (2) — *Nelle case di questa Città erano alte torri di pietra nelle quali si ponevano le cose più care delle abitazioni pel timore del fuoco, perocchè le loro altre abitazioni sono di legno* — Non occorron commenti per dimostrare quanto svisato e guasto sia uscito questo luogo di sotto la penna dello scrittore del sig. Thiébault.

---

(1) Soc. geog. p. 169. « Il hi a maintes bieles maisonz en la ville et por » toute la citê a et ça, et la grant tore de pieres là où les jens portent toutes » lor couses quant por la cité se prent feu; et sachiés qe mout sovent sa prent » le feu en la ville por ce qe il hi a plosors maisonz de laingn ». Il codice 7367 ha più precisamente come segue per comparazione gentilmente comunicatami dal sig. P. Paris. « Il hi a maintes bieles maisons et la ville, et por » toute la cité a, et ça et la, grant tore de pierns . . . ecc. ».

(2) Paut. p. 496. « Es maisons de ceste cité avoit hautes tours de pierre » où l' en mettoit les chieres choses des maisons pour la doubte du feu; car » leurs autres habitations sont de bois ».

La fabbricazione dell' Indaco è così descritta da M. Polo (1) — *l' Indaco si fa con erbe; perocchè essi prendono quell' erba e la pongono entro grandi secchi, vi uniscono acqua, e ve la lasciano tanto che tutta quell' erba si decompone: poi la lasciano al sole* (che) *è molto caldo, e la fa bollire, e rapprendersi insieme, e allora diviene come si vede comunemente. E vi dico che in questa contrada di Caillon* (nel Malabar sotto la linea) *vi è sì gran calore, ed il sole vi è sì caldo che appena si può sopportare.* — Se invece vogliamo sapere della manifattura dell' Indaco nel testo Thiébault eccone le parole (2). — *Ed ancora essi hanno indaco in molta abbondanza e molto fino. E lo fanno di erbe per forza del sole che è molto caldo.* — Perchè fu così mutilata la descrizione di quel processo?

I muri di cinta di una delle Città imperiali sono dice M. Polo (3) — *grossi al piede dieci passi, e sono alti venti* — secondo il testo Thiébault (4) sono invece — *grossi sotto ben dieci passi . . . e questi muri sono alti più di dieci passi.* — La misura è dimezzata.

Per ultimo sono equivoci dannosi alla intelligenza del racconto lo scambiare la carta di papiro (Soc. geog. p. 55) colla pergamena. (Thiéb. p. 155) gli alberghi *erberges* (p. 60) con pascoli *herbages* (Thi. p. 170 e p. 188); cuojo di bufalo (Soc. g. 134) con cuojo bollito (Thiéb. p. 395). le navi far porto (S. g. p. 219) con far portare le navi

---

(1) Soc. geog. p. 220. « . . . l' ynde se fait d' erbe; car il prenent celle » erbe e le meteut dedens grant sif, et i metent aigue et le laisent tant qe tout » celz erbe se deffait, puis le laisent au soleil (qui) est mout chaut, e le fait » boilir e prendre ensemble, e devient ausi come vos le veés; e si voz di qe » en ceste contrée a si grant calor et le soleil hi est si caut qe à poine hi » poit l' en sofrir ».

(2) Pauth. p. 644. « Et encore ont il inde en habondance moult fin. Et » le font d' herbe par force du soleil, qui est moult chaut. Car il a en ceste » contrée si grant chaleur que a painnes y puet l' en durer ».

(3) Soc. geog. p. 92. « murs . . . que sunt grosses desout dix pas et » haut vingt ».

(4) Pauth. p. 274 « murs . . . . qui sont gros dessouz bien dix pas . . » . . . et ces murs sont haus plus de dix pas ».

(Thi. 640); (1) le tende coperte di feltro (p. 66), con tende coperte di corda (Thiéb. p. 188); lo scambiare la Lonza (S. g. p. 235) coll' Orso (Th. 685), un muro tutto merlato (S. g. p. 122) con un muro tutto di marmo (Thiéb. p. 362).

Se già non fosse spinta sino alla sazietà io potrei continuare questa revisione adducendo cento altre interpolazioni o cambiamenti recati al dettato di M. Polo. Ma sarebbe opera al tutto gettata. Io non mi propongo di richiamare alla vera lezione gli errori che occorrono nel testo Thiébault; io mi proposi bensì di dimostrare che il testo Thiébault ove si scosta dall' altro della Società geografica è errato: ed a ciò provare, quanto è detto sin quì credo che sia bastante. Anzi, se questo intento fosse ottenuto, la rettificazione del testo Thiébault è già fatta; essa è intera nel testo della Società geografica.

Così io potrei dire di essere al termine del mio assunto e del mio lavoro, se una forte eccezione ancora non rimanesse. — Se nel testo Thiébault fossero capitoli, o paragrafi che manchino in ogni altro testo, ovvero vi fossero notizie le quali niun Europeo di quel tempo avesse potuto suggerire, ne consegue che solo M. Polo poteva aggiugnerle. Quindi ne viene che M. Polo avrebbe avuto parte alla redazione del predetto testo Thiébault. Or che siano parti addizionali in questo testo le quali indarno cercansi nel testo della Società geografica, egli è un fatto su cui non cade dubbio; che poi vi siano cognizioni nuove, è ciò che merita di essere brevemente esaminato.

L' addizione più cospicua che emerga nel collazionare assieme li due testi, quella è senza dubbio di un capitolo quasi intero, il XCIII. che si legge soltanto nel testo Thiébault. Esso riguarda la distribuzione delle occupazioni del

---

(1) Il testo Thiébault pag. 640. ha . . . Et à ceste cité (Cail) font porter » tous les nefs ». Quello dalla Soc. geogr. invece ha « p. 219. *font port* » che è la frase italiana *fanno porto*. L' Ottimo infatti dice così « sappiate che a questa Città fanno porto tutte le navi che vengono verso ponente. (p. 187.) Suppone il sig. Pauthier che nel testo Thiébault dovesse leggersi *font aborder*.

sovrano cinese ne' vari mesi dell' anno. Per un dato tempo egli teneva residenza nella capitale, altra determinata parte dell' anno dava alle Cacce, alle Feste ecc. In quel capitolo XCIII si nominano li mesi e li giorni de' viaggi, e i dì delle feste. Parrebbe dunque che niun altro che Polo avesse potuto fare l' addizione di quel Capitolo. Ma bene esaminando il racconto si vede che ogni e singola cosa quivi indicata è già stata precedentemente menzionata in vari capitoli appositi. La estesa e particolareggiata descrizione delle Feste, delle Cacce, dei luoghi di soggiorno, e della vita dell' Imperatore sono il tema dei capitoli precedenti. Benchè sparse trovansi in essi tutte quante le notizie che sono riassunte in un sol corpo per formare questo capitolo XCIII., ad una eccezione infuori.

E questa eccezione si è, che ad un sol mese qui si fan sostenere uffici differenti, e contradditorii, che porterebber per conseguenza che un uomo dovesse essere ad un tempo in luoghi diversi. Quanto al mese di Maggio per esempio primamente si dice che il sovrano stà alle cacce presso al mare tre mesi, cioè Marzo, Aprile e Maggio. Dunque il Maggio è speso alle cacce. Ma poi si soggiugne che esso dimora dal 1° di Maggio al 28 di Agosto nel suo soggiorno di estate che era a' piedi de' monti in luogo fresco. Posto ciò il sovrano cinese avrebbe passato il Maggio non alle cacce ma al suo Palazzo di estate. Infine tornandosi a parlare del tempo per le cacce si dice che il gran Khaan se ne occupa dal primo di Marzo al mezzo Maggio. Tuttociò è detto in questo Capitolo; e nel giro di poche linee leggonsi queste dissonanze che dimostrano la più grande disattenzione in colui che dettò quel riepilogo. Avverto che nel testo della Soc. geogr. non si parla punto del Maggio, ma soltanto di Primavera, e della Pasqua.

Nulla autorizza dunque a dire che l' aggiunta fatta al capitolo XCIII, sia opera di M. Polo. Essa è soltanto una raccolta di notizie estratte dai Capi precedenti, esposta in forma di riassunto, e guastata dalla poca avvertenza del trascrittore.

È dello stesso valore l'aggiunta al Capit. LXXVIII. (p. 244

Pauth.) per la quale si narra che in una battaglia molti furono i morti e feriti, perchè erano in campo 760 mila uomini combattenti di Cavalleria. Tal cifra manca è vero nel testo della Società geografica; però in questo come negli altri dicesi che dei due corpi nemici l' uno contava 360 mila cavalli, e l' altro 400 mila. Facile era dare la somma complessiva di 760 mila. Ma perchè non ha piuttosto il testo Thiébault recato il numero dei combattenti a piedi? Forse questa non era notizia egualmente o forse più opportuna? Essa vi è ommessa per la semplice ragione che non esisteva alcuna cifra precedente che servisse di base per un calcolo.

Non è nemmeno necessario far intervenire M. Polo per l'altra addizione al cap. XVII (p. 28) la quale accenna come fra' motivi pe' quali esso venne cercato quale guida da alcuni ambasciatori, si dice nel testo Thiébault, esser fatto ciò *perchè egli conosceva molto il mare dell'Indie e l'altre contrade* » Per verità era in grado di aggiugnere questa considerazione chiunque, che avesse letto, pur una sola volta il libro dei Viaggi. Ed il testo della Società geografica già dice implicitamente ciò quando nota che Marco era allora ritornato dai mari dell' Indie. Si noti ancora che a questo luogo il trascrittore Thiébault ha fatto una specie di parafrasi, piuttostocchè una semplice copia.

Vi hanno altre addizioni, ma se non erro son tutte di questa tempra (1). Una soltanto che non ha equivalente nelle altre lezioni è la parola *Ariora* aggiunta al nome di Chesimur, o Cachemir; parola del resto assai oscura.

Concludiamo. Tanto le varianti quando le addizioni che

---

(1) Veggansi pag. 29 Pauth. *Roy d'Angleterre* — pag. 654 P. *Aden* e pag. 713 *Calatu*. Questi due ultimi sono riepilogo degli antecedenti capit. — La voce *Sardansu* non si legge nel 7367, nè nel latino, nè in altri per quanto rilevasi dallo specchio posto al fondo del Testo Soc. geogr. È bensì in altri francesi — Il Pauthier mostra la giusta etimologia della voce *Syndifu*; e quanto all'altra dice essere di origine tartara, e turco-orientale, e significare egualmente *quatre cours d'eau*. Pare però che il primo membro della parola sia stato alterato dai copisti. (*Pauth.* 367 *nota.*) — Anche la voce *Aden* pag. LXXIII Pauth. è un richiamo di ciò che è detto altrove.

trovansi nel Testo Thiébault non recano veruna notizia nuova ed importante, sicchè si possa ravvisare in essa la mente e il dettato di M. Polo.

Ridotte le cose a questi ultimi termini, se qualche errore non si è messo di mezzo, consegue quanto già prima accennai, che il testo edito dalla Società geografica, è il dettato originale ed autentico; e che l'altro Thiébault è un derivato di quello, migliorato per lingua e per sintassi, ma variato ed interpolato da un trascrittore.

Della persona del quale qualche cosa abbiamo detto in addietro: pure qualche altra considerazione credo non inopportuna, per la luce che ne viene a riflettersi sul suo lavoro, cioè il Testo Thiébault. Sappiamo dal Sig. Pauthier che questo codice, che ora egli ha posto in luce è « di una scrittura gotica molto bella ». Essa fu dunque lavoro di un buon Calligrafo. Ma primachè questi si accingesse all'opera di una elegante e forbita scrittura, una operazione fu necessariamente premessa, e fu una ripulitura sulla lingua e sullo stile, un ordinamento delle parti staccate, e assai di frequente un miglior impasto, un trasponimento di concetti, e talvolta una parafrasi del testo che serviva di base, quello cioè della Società geografica. Era un lavoro preparatorio indispensabile, quello di acconciare il dettato qual si voleva, prima di sottoporlo alla copia nitida ed elegante. Chi fece questa fatica non fu un idiota, nè, per quanto sembra, un semplice calligrafo. Fosse egli un letterato, o un segretario del C. Thiébault o chi altro vuolsi, certo si è che egli si assunse di ammannire il dettato, per la copia, col dare una miglior forma al dettato, che era allora giunto da Venezia, perchè presentato da M. Polo al conte Thiébault de Cepois (1). Arrogatosi egli inoltre il diritto di ommettere ciò che non giungeva ad intendere, di mutare cose che egli credeva di poter migliorare, fattosi padrone della materia discorsa nel Libro, egli ebbe cognizioni sufficienti

(1) Il passaggio per Venezia del C. di Cepoy per la sua missione a Costantinopoli sembra cadere nel 1305. — Veggasi l'erudita prefazione del Sig. A. Bartoli ai Viaggi di M. Polo. Firenze 1863.

per potere fare anche li riepiloghi od aggiunte che abbiamo viste in ultimo luogo. Ma in ciò fare sorpassò i giusti confini, e certamente senza volerlo, alterò il pensiero del veneto Viaggiatore. Finita che fu questa limatura e questo ritocco, passò la narrazione dei già famosi viaggi in oriente alle mani dell'Amanuense per iscrivere la bella Copia che doveva essere presentata al Duca Carlo di Valois (1).

Porrò fine pertanto a ciò che riguarda il Testo Thiébault, intorno al quale non debbo estendermi di più, e preferisco invece di occuparmi, benchè di volo, in alcune riflessioni di eguale tenore intorno all'altro testo della Società geografica, non che sull'antico latino dato parimente in luce dalla medesima Società. Se mal non m'appongo, questo ulteriore critico esame ci ravvicinerà maggiormente a trovare il vero dettato, e la parola di M. Polo.

Del primo dei due testi, il franco-italico della Società geografica dissi a lungo nella Memoria sopra citata (2), e più ne hanno detto gli Scrittori che trattarono dei Viaggi dell' illustre Veneziano. Laonde non mi occorrerà che ricordare ciò che omai è fuor di questione, cioè che scritta nelle prigioni di Genova la narrazione dei celebri viaggi sotto la dettatura di M. Polo, e per mano di Rustaciano da Pisa, non ricevette colà veruna ripulitura, verun ritocco per parte dei suoi autori. Ne sono prove non dubbie quei pentimenti, quei ritorni, quei distacchi di parti affini, che si incontrano a luogo a luogo. (3) Anzi non ebbe nè ritocco nè ripulitura insino ed inclusive al testo della Società geografica, perchè è appunto in quello, e solo in quello che noi leggiamo le sospensioni, li ritorni, li pentimenti indicati. Sul quale testo emerge ancora che tanto chi dettò quanto chi scrisse non ebbe certo a gloriarsi di posse-

(1) Non è nella presente Memoria che io possa trattare della prefazione del codice di Francia n.° 5649, e del Codice di Berna, la quale torna in conferma delle idee or qui esposte.

(2) Degli Scritti di M. Polo ecc.

(3) *V.* l. c. pag. 12.

dere molto bene la lingua e la ortografia francese, ma pure in mezzo a quella selva di barbarismi pare possa distinguersi qualche cosa che è proprio degli Autori, e qualche altra che è merito infelice dell'Amanuense.

Che un amanuense, o elegante scrittore dovesse scrivere pulitamente il codice edito dalla Società geografica, non v' ha chi nol vegga, imperocchè la prima scrittura che fu fatta sotto la dettatura di Marco, debbe necessariamente risentirsi dei diffetti di un primo abbozzo, vale a dire riuscire ineguale e deturpata da mende e da cassature. Quel manuscritto in tale stato, non era per certo da potersi mandare in Francia, nè da offrirsi ad alto personaggio secondo li divisamenti di M. Polo. Fu dunque necessità darlo a ricopiare ad un buon calligrafo. Chi questi fosse non si ha sinora veruna notizia; cerchiamo dunque se l' opera sua valesse a dircene qualche cosa.

Tanto io colpito da quelle irregolarità di redazione per pentimenti e ritorni, e da quei diffetti di lingua, di sintassi, di ortografia che si hanno nella lezione della Società geografica concepii dapprima ed espressi (1) il sospetto che il Codice 7367 potesse persino essere quello stesso che fu vergato nelle carceri di Genova; o tutto al più, dissi, che fosse stato appena posto in pulito. Qual delle due supposizioni fosse vera, facile era conoscere coll' esame del codice stesso; perchè se era il primo abbozzo non poteva mancare di due qualità e cioe, 1.° varietà e trascuranza di scrittura, e 2.° cassature e mende; se invece fosse in bel carattere e pulito era a dirsi una bella copia fatta sull'Autografo di Rustaciano da Pisa. Non credo che si possa uscire di quì. Il testo della Società geografica è una diretta ed immediata derivazione dal primo abbozzo, perocchè sente tutti i diffetti di un primo getto; e sarebbe una copia ripulita, quanto a carattere, se quel codice 7367 sia realmente di un carattere elegante e forbito.

---

(1) l. c. p. 13.

Per la gentilezza di quell'illustre Bibliotecario della Imp. di Parigi Sig. G. Tacherau, seppi che nè mende nè irregolarità di carattere si avevano nel Codice. — *Le Codex* 7367, egli mi dice, *de la Bibliothéque Imperiale (aujourd' hui n.°* 1116 *fonds fr.) est un beau manuscrit de la fin du XIII siécle d'écriture italienne, qui ne peut être qu' une copie très soignée de l'ouvrage original* — Ma già molti anni innanzi il dotto Sig. Paulin Paris erasi pronunziato chiaramente intorno a questo soggetto, giacchè nel Bullettino della Società geografica pel 1833. (1) data la descrizione di quel codice; egli soggiunge. — *Voilà donc l'un des plus anciens, le plus ancien peut-être des manuscrits de Marc-Pol, écrit en francais dans la terre d'Italie, à Venise sans doute. Je regarde ce fait comme digne d'attention.* — È dunque conforme ad ogni verisimiglianza che quel Codice 7367 fosse scritto da un Italiano a Venezia. Là il calligrafo fece una copia di bella ed elegante forma; e fu di essa che potè dirsi con verità ed a rigore di termini che — *Marc Pol bailla et donna au Seigneur de Cepoy, la premiére coppiè de son livre puis qu' il l'eut fait* — (2)

La conseguenza diretta che discende da queste premesse si è che quel codice n.° 7367 è dunque l'opera di un valente calligrafo italiano; ma di pari passo ne segue l'altra che la copia che esso fece, fu una integra riproduzione del primo dettato, avendovi esso conservato persino que' ritorni e que' pentimenti che nelle successive lezioni sono tutti scomparsi. Esso serbò fedelmente i concetti e la parola del Maestro, ma vi aggiunse, s' io non erro, ancora qualche cosa del proprio.

Un esame critico del testo, fatto in alcune parti quà e là, ha bastato a far conoscere le qualità del veneto Amanuense. Ch' ei non sapesse un jota di francese può dedursi dalla ortografia che usò, e che fu, con lodevolissimo avviso, coscienziosamente conservata nella edizione della Società

(1) Janv. p. 7.

(2) *V.* Nota finale del Codice di Berna e del Codice n.° 5649. Bibl. Imp. di Parigi. Lazari p. 438 e Pauthier p. 1.

geografica (1). È vero che nè quegli che dettò nè quegli che scrisse sotto dettatura mancarono d' infarcire di barbarismi, e di inesattezze il primo scritto, ma i loro errori sono, se pur non erro, di natura diversa da quelli frutto della imperizia del copista. Quando io trovo per esempio la parola *pelerinage*, e poco appresso l' altra *perlinaje*, conosco che chi dettò e scrisse la prima conosceva il significato della parola e ne conosceva pur anche la ortografia. Ma chi scrisse la seconda maniera, non comprendeva il valore della parola, e se fu fedele copista nel primo caso, non seppe architettare le lettere nel secondo. Se Rustaciano seppe scrivere *vieux* (vecchio), non avrebbe poi poco dopo scritto in quella vece *vuelz;* e così sapendo esprimere cuoj acconciati, con dire *cuirs afaités*, non si può credere ch' egli stesso avesse mai scritto lì presso — *eures il faites*, le quali parole non che avere consonanza veruna coi precedenti, non hanno nemmen verun senso per se. Queste ultime, come l' altre parole *vuelz* e *perlinaje* siccome indicano totale ignoranza di lingua, così dimostrano non esser l' opera di Rustaciano, che pur ne sapeva qualche cosa e ne usò bene tal fiata, bensì del calligrafo. Il quale dunque non poteva esser francese, ma italiano, come lo dimostra tale ancora la sua penna nel codice 7367. Parmi lecito spingere ancora più oltre la deduzione, e congetturare che fu probabilmente un veneto calligrafo, ovvero che esso scrivesse in Venezia. Il lavoro che esso eseguiva lo faceva per Marco Polo; perocchè come sopra ho recato, fu la *première copie que il fist faire.*

Con mille prove potrebbesi confermare questa congettura, ma alcune soltanto ne recherò. Sono errori attribuibili ad un imperito amanuense lo scrivere *primiérent* (Soc. geogr. p. 97), per *primièrement*, - *livre* (105) per *lievre* - *etspaule* (186) per

(1) Che il testo edito dalla Società geografica di Francia nel vol. 1.° delle sue Memorie segua in ogni parte fedelmente il codice 7367 si deduce e dalla diligenza applicatavi dal sig. Roux, e dal riscontro colla reimpressione accuratissima di alcuni capitoli fatta dal sig. Pauthier pag. 740, e seg.

epaule, - *hoses* (194) per ossa mentre poco prima aveva scritto *osse;* il porre *vontrement* (195) pel *voirement* scritto già bene le cento volte, *grantdisime* (202), per *grandisime*, - il *acirent* (213) per il *aorent* - *poison* (221) per *boisson*, - *des Macoran* per *Kesmacoran* (228) - *peceries* (245) per *especeries*, - *d'oun* (271) per *d' un* - *secchté* per *secheté* (37) *matin* (39) per *maintenant;* - *atant* (40) per *à tant; dou scile* (43) per *du sciécle; paroulle* (45) per *parole; thochere* (195) per *toucher;* - *guarier* (194) per guarire, mentre lì presso si legge il *guérir* (194) *faces* per foci di un fiume, mentre poche linee appresso è scritto *à cest foces* ecc. (222). Ommettendo poi di citare esempi di lettere tralasciate, aggiunte od equivocate; e così ancora quella incertezza o incostanza che dire si voglia di ortografia per la quale una stessa parola è scritta in sette maniere diverse entro poche linee, quale la voce cavallo a pag. 210 e 227, e la voce Scotra pag. 230. Le quali cose indicano a parer mio, oltre ad imperizia, anche trascuranza, e forse molta fretta nel lavoro.

Mentre questi errori ed equivoci attribuisco all' Amanuense, lascio poi a carico del primo scrittore Rustaciano molti altri fra i quali citerò *del brod* (79) per du bouillon, *jovenes* per giovani (39) *liés* p. lieti (40) *batesmo* per *baptême* (237) *rame* e *raim* cuivre (228, e 224) *sajette* per flèche (210) *desbaraté et rote*, per isbaragliati e rotti (184) *maraveie* per meraviglia (183) *bouces* per buccia, corteccia (108) *con grant pigon de fer* per picconi di ferro (43) *fiums et plateries*, invece di *praeries* scritto rettamente poco sotto; ed infine quant' altre voci ho citate nel lavoro sugli scritti di M. Polo pag. 8. e seg. che furono addotte in prova che chi dettò e chi scrisse la prima narrazione de' viaggi furono italiani, e poco scienti del francese (1).

---

(1) Non saprei però spingere questa congettura sino al punto a cui l' ha portata il sig. Khanikof (Journ. Asiatiq. 1866. p. 389), il quale, delle inesattezze un pò gravi che si hanno nella narrazione di M. Polo « je suis sûr, egli dice, que la moitiée doit en être attribué à son sécretaire Rusticien de Pise ». Il più ed il meglio degli errori e diffetti di quel libro è opera degli amanuensi.

Ma del Calligrafo veneto gli stessi spropositi mostrano lui fedele, e direbbesi servile copista, benchè imperito e poco diligente (1). Li suoi errori non escono per lo più dal grado di errori di trascrizione (2): e difficile non resta ordinariamente il ravvisarvi sotto la vera parola ed il concetto di M. Polo. Il guasto apportato dall' amanuense italiano alla lezione del Polo non è in fondo di gran momento; e con cura paziente credo che potesse estrarsi dal testo della Soc. geogr. in gran parte il primitivo genuino dettato di M. Polo.

Affine di istruire me stesso intorno a questa supposizione, ho convertito alla locuzione quanto intelligibile, tanto semplice e piana e fedele alcuni brani, de' quali reco qui un breve saggio, ponendovi a riscontro il testo della Soc. geogr. nella sua integrità, e quello dato dall' Amanuense Thiébault. Forse altri brani farebbero meglio conoscere la luce che emerge dal testo 7367, l' aggiustatezza delle vedute di Marco, e la precisione e non di rado la proprietà delle espressioni di lui. Questo riscontro però può farsi da chiunque, ed io mi limito a questi due per non prolungare di soverchio la presente Memoria.

---

(1) Ad alleviare la taccia di poco diligente non conviene dimenticare il genere di autografo che esso ebbe a trascrivere. Essendo un primo getto è assai probabile che quel m-s fosse in un carattere affrettato, sformato, e forse con abbreviature, e con correzioni da renderne penosa e difficile la trascrizione. Infatti nelle stesse ambagi all' incirca trovossi il traduttore latino (Codice n.° 3195 Bibl. I. di Francia) il quale testo sembra per mille prove cavato dalla stessa fonte da cui venne tratto il Franco-italico della Società geografica.

(2) Bisogna però convenire che alcune storpiature, od ommissioni di parole mettono a grave pericolo la intelligenza del testo. Eccone alcuni esempi. Khoubilai-Khaan fece fare un Palazzo allo scopo « *que le aie son filz quant elle regnara* » mentre deve dire « *le filz de son filz quant elle ecc.* L' occhio dell' amanuense trascorse dal primo al secondo *filz*, ed ommise un inciso che se non fosse corretto dai precedenti e dall' insieme del contesto, lo renderebbe errato. Inintelligibile per diffetto è pure quel « *les parens du malaide mandent par ceste homes vienent et prenent lo mort ecc.* (p. 194) mentre a un incirca dovrebbe dire » . . . *mandent pour les homes qui sont ordonnés à ce, e ceste homes vienent e prenent celui qui est jugé qu' il doit mourir.* ecc. seguendo in ciò il testo latino (p. 446). Ommissione dannosa alla intelligenza del testo è « *Les orent* (43) pel *Les gens orent* » ecc.

1.° *Lez. Soc. geogr.*

Cap. cliii. *(pag. 172.)*

. . . . Et en ceste cité est la palais dou roi qe se fui qe seingnor estoit dou Mangi, qui est le plus biaus e le plus noble qe soit au monde, e vos en deviserai aucune cousse. Or sachiés qe le palais gire environ dix miles, et est murés cum autes mures, toutes as quernaus, et dedens as mures sunt maint biaus jardis con tuit les buens fruit qe homes seust deviser. Il hi a maintes fontaines et plusors lac là o il maint buen peison; et en mileu est le palais mout grandissme et biaus. Il a une si gran sale et si belle, qe grandisme quantité de jens hi porogent demorer et menuiere à table. La sale est toute portraite et pointe à penture d'or, et hi a maintes estaites et maintes bestes et hosiaus et chevaliers et dames et maintes mervoilles. Il est mout bielle viste à garder, car en toute les murs et en toutes cuvreoure ne poroit-l'en veoir che pinture à or. Et que vos en diroie ? Sachiés qe je ne

2°. *Lez. Soc. geogr. riformata.*

Cap. cliii. *(pag. 172. Soc. geogr.)*

. . . Et en cette cité est le palais du roi, qui s'enfuit, lequel était seigneur du Mangi; (palais) qui est le plus beau et le plus noble qui soit au mond; et vous en dirai quelque chose. Or sachiez que le palais a environ dix milles de tour, et est muré avec de hauts murs d'enceinte, tous en carré (1)*; et dedans de ces murs sont maintes beaux jardins, avec tous sortes de bons fruits que l'on puisse imaginer. Il y a maintes fontaines et plusieurs lacs là, où il y a maintes bons poissons; et au milieu est le palais très grand et beau. Il y a une si grande sale et si belle, qu'une très grande quantité de gens y pourraient demeurer, et manger à table. La sale est toute ornée et peinte à peinture d'or, et il y-a maintes histoires* (2)*, et maintes bêtes, et oiseaux, et chevaliers et dames et maintes merveilles. C'est une vue bien belle à regarder, car en tous les murs, et en toutes covreoures (plafonds) on ne*

3.° *Testo Thiébault*

Chap. cli. *(p. 504.)*

. . . Encore est en celle cité li palais du roy qui s'en fouy, qui Sires estoit du Mangy, qui est li plus grans (le palais) qui soit ou monde, si comme je vous deviseray. Sachiez qu'il est si grant qu'il a x. mille de tour; et est tous murés entour de haulz murs, et tous quernellés; et dedens les murs a les plus beaux jardins et les plus delitables qui soient au monde, et tous plains des meilleurs fruis du monde. Et y a maintes fontaines et maint lac qui sont plain de poisson. Ou milieu est li palais qui est moult grans et moult beaux. Il y a xx. sales belles et grans; et en y a une plus grant que les autres où moult de gens pourroient mengier. Elle est toute painte à or; et la couverture et les murs n'ont outre painture, fors que d'or; si que elle est si belle à veoir que c'est trop grant noblesse.

Encore sachiez que en ce palais a bien mille chambres moult belles et moult grans, toutes paintes à or

(1) Forse per ulteriori ricerche potrà la voce *as quernaus* esser condotta a più sicura interpretazione; ma ci sembra non dover significare *muro merlato*, perchè ove M. Polo volle ciò significare, usò effettivamente la voce *murs merlés*. (pag. 122) Tanto il traduttore latino che l'italiano (Ottimo) interpretarono muro quadrato.

(2) Il testo latino, e l'Ottimo interpretarono questa voce per istoria. Non è improbabile che l'autografo di Rustaciano portasse *estoires*, e che l'Amanuense veneto scambiando alcune lettere vi leggesse *estaites*.

vos poroie deviser la gran nobelité de cesti palais; mès je voz en dirai brefmant et sonméemant tout la virité, de voir qe cest palais a vingt sales toutes d'une grant et d'un paroil, et sunt bien si grant qe dix mille homes hi poroient menuier è table aasemant, et sunt toute pointe a ovré d'or mout noblement. Et si voz di qe ceste palais ha bien milles canbres. Ce sunt maison bielles et grant e de dormir e de mengier . . . . Et encore sachiés tout voirement qe en ceste citè a cent soixante tomain de feu, ce est à dir cent soixante tomain des maisons, et vos di qe le tomain est dix mille, et adonc devés savoir que sunt en sumes mille six cent mille de maison, entre lez quelz ha grant quantité de riche palais . . .

pourrait voir que peintures à or. Et que vous en dirai-je? Sachez que je ne pourrais vous dire la grande noblesse de ce palais; mais je vous en dirai brièvement et sommairement toute la verité, c' est à dire que ce palais a vingt sales, toutes d' une grandeur, et toutes pareilles, et sont bien si grandes que dix mille hommes y pourraient manger à table aisement, et sont toutes peintes à œuvre d' or très noblement. Et je vous dis que ce palais a bien mille chambres; ce sont des chambres belles et grandes à coucher et à manger. ecc.

Et encore sachez tout vraiment qu' en cette cité sont 160 *tomains de feux, c' est-à-dire* 160 *tomains de maisons, . . . parmis lesquelles a grande quantité de riches palais.*

et de diverses couleurs ec.

Encore sachiez que, en ceste cité à CLX grans rue; et en chascune rue X. mille maisons; si que c' est en somme XVI cens mille maisons, entre lesquelles a grant quantité de riches palais, beaux et grans.

CAP. LXXXIV. *(pag. 91)*

. . . . Et entre le un mur et les autres de celz qé je voz ai conté, a praeries et biaus arbres esquelz ha plosors maineres des deverses bestes. Ce sunt cerfz blances, les bestes que funt le monstre, cavriol, daynes et vair et de plosors maineres des belles bestes, et toutes les terres dedens les murs sunt plainnes des cestes beles bestes, for qe les voies dont les homes vont so-

CAP. LXXXIV *(p. 91.)*

Intorno al Palazzo di Cambalu «*. . . il y a praeries et beaux arbres; dans lesquelles il y-a plusieurs maniéres de diverses bêtes. Ce sont des cerfs blancs, les bêtes qui font le musc, des cavriols, daims, et vairs et de plusieurs sortes de belles bêtes; et toutes les terres dedans les murs (d' enceinte) sunt pleins de ces belles bêtes, hors que les voies par les quelles vont les hommes seulement. Et de l' un des côtée vers*

CAP. LXXXIII. *(pag. 268.)*

. . . . a moult belles praeries et beaux arbres de diverses maniéres de fruiz. Et si y a bestes de maintes manieres, si comme cerfs et dains et chievres et biches, et vairs da pluseurs manieres; et des bestes qui font le muglias en grant habondance; et de toutes autres manieres de bestes moult belles, et moult diverses. Et en y a tant que tout est plain; et n' y a de voie se non tant que

lament. Et de l'un chant devuer maistre a un lac mout grant en quel a de plosors maineres de poisonz, car le grant sire hi a fait metre de maintes maineres peisonz et toute le foies qe le grant sire velt de celz pesonz, en a à sa volunté. Et si vos di que un grant flun hi met et hoisse, més si est si ordrés qe nul poisson non poit hoissir, et ce est fait con recs de fer et d'eraim, et encore voz di que dever tramontane, loinge dou palais entor d'une aralente, a fait fair un tertre. Ce est un mont qe bien est haut cent pas, et environ est plus d'un milles, qu' el mont est tout plein et covert d'arbres que de nul tens perdent foiles, més toutes foies sunt vers. Et voz di que le grant sire que la unques l'en li content que fust un biaus arbres, il le fasoit prendre con toutes le raices et con toute terre, et le fasoit porter à cel mont con les leofant et fust l'albre grant quant il vouisisti qu' il ne foist ce faire. Et en ceste mainere hi avoit les plus arbres biaus dou monde; ....

maestral il y a un lac fort grand dans lequel il y a plusieurs sortes de poissons; car le grand Sire y a fait mettre plusieurs manières de poissons, et toutes les fois que le grand Sire veut de ces poissons, il en a à sa volonté. Et je vous dis qu'un grand fleuve y entre et en sort; mais les choses sont si bien disposées qu' aucun poisson ne puisse en sortir, à cause de rets de fer et de cuivre. Et encore je vous dis que vers tramontaine, à la distance du palais d'un trait d'arc il a fait faire un tertre. C'est un mont qui bien est haut de cent pas, et qui a plus d'un mille de tour, qui est tout plein et couvert d'arbres qui de nul temps perdent les feuilles, mais sont toujours verts. Et je vous dis que si quelqu' un raconte au Grand Sire que là, quelque part, existe un bel arbre, il le faisait prendre avec toutes les racines, et avec toute la terre, et le faisait porter à ce mont là par des Éléphants; et il faisait faire cela, fût l'arbre grand autant que l'on veut. De cette manière il y avait là les plus beaux arbres du mond. ecc.

vont et viennent la gent.

Et de l'un coing à l'autre a un lac moult bel ouquel a pluseurs manieres de poissons et assez; car le seigneur les y a fait mettre. Et toutes fois que il en veult, si en a à sa volonté et à son plaisir. Et si vous di que un flun y ist et entre; mais est si ordené que uns poisson n'en puet issir, pour le fil de fer ou d'arain qui ne l'eu laissent issir. Encore y a devers tremontaine loing du palais entour une archie, un tertre qui est fais a force, qui bien est haus cent pas, et dure environ bien un mille, le quel mont est tout plain et tout couvert d'arbres, qui par nul temps n'y perdent fueilles; mais toutes fois sont vers. Et si vous di que là où soit un biaus arbres, et le seigneur le set: si l'envoie querre avec toutes les racines et avec toute la terre qui li est entour; et le fait porter et mettre au sien mont. Et le portent ses olifans; et soit l'arbre tant grant comme il veut. Et en ceste maniere a les plus beaux arbres du monde ecc.

Convertita che fosse la lezione dei Viaggi di M. Polo al modo ora esposto nella 2.ª colonna, io penso che essa, comunque assai imperfetta, sia bene intelligibile a chiunque, e sia ad un tempo fedele rappresentante dei concetti di lui. Ora, se in ciò non m'illudo, questo, e non altro era il lavoro cui doveva attenersi l'Amanuense del C. Thiébault su tutto il Libro. Ma la terza colonna dimostra invece come esso abbia operato, e quanta libertà di trascrizione siasi egli permessa. Deplorabile arbitrio del quale però li tristi effetti ponno ancora essere annullati; perchè può essere ricondotta la lezione alla pristina sua purezza coll' appoggio del testo della Società geografica.

Forniti oggi noi, mediante la dottrina del Sig. Pauthier, di un eccellente commento ai Viaggi dell' illustre veneziano, un desiderio solo ne resta quello di vederlo accompagnato ad un testo buono. Il testo della Società geografica ridotto a semplice ma fedele dicitura darebbe il genuino concetto di M. Polo. Allora avrebbersi bene associati il miglior testo, ed il miglior commento. Oggi invece nella edizione del Sig. Pauthier vediamo un raro commento far corona ad un testo assai guasto.

Per una tale nuova edizione due avvertenze però sarebbero ancora ad aversi: la prima si è che messi a retta Lezione alcuni passi del testo, sarebbe pur necessità che anche il commento lo seguisse di pari passo mercè di qualche modificazione. La seconda è che converrebbe utilizzare qualche non raro schiarimento, e qualche rettificazione, che li due testi latini sono in grado di fornire; ma segnatamente l'antico edito dalla Società geografica (1).

---

(1) Se omai può dirsi abbastanza fondata la storia e la cronologia delli Testi poliani: che cioè l'autografo di Rustaciano scritto nelle prigioni di Genova, nel 1298, fosse primamente recato a bella forma in Venezia da un amanuense italiano, (Codice n.° 7367, nel 1305), e poscia tradotto in latino (Codice n.° 3195 Soc. geog. nel 1308?) quindi in italiano (l'Ottimo nel 1309) e per ultimo in migliore latino da F. Pipino (1302, o 1315) ne segue che le varie versioni rappresentano al nostro pensiere altrettanti lettori variamente istruiti, intenti a studiare l'autografo di Rustaciano; de' quali or l'uno

Imperocchè milita per esso molta probabilità che M. Polo stesso v' abbia posto mano per alcune revisioni. Senza assumere di fare dimostrazione di ciò, tenterò qualche osservazione in proposito.

Credo che non sarebbe malagevole dimostrare che il Latino edito dalla Società geografica emana anch' esso dall' abbozzo di Genova. Il correre uniforme della materia, e ordinariamente de' capitoli, de' periodi, e persin delle frasi, ne sono una prova. Il traduttore latino perciò, quanto il calligrafo italiano pel testo Franco-italico avrebbero entrambi lavorato sullo stesso scritto già vergato nelle carceri di Genova. Durante il loro lavoro commisero entrambi degli errori e non pochi, sia in causa forse della difficoltà del manoscritto che avevano a trattare, sia pel trovarsi essi stessi all'oscuro della materia che maneggiavano. Se molti diffetti ebbi a segnare pel testo Franco-italico, altri n'avrei, se fosse pregio dell'opera, quanto al Latino. Siane uno ad esempio. Il nome che li Tartari danno alle pelli del Zibellino è secondo l'idioma francese — *le roi des pellames* — cioè il re delle pelli; il Traduttore prese quelle parole per un nome proprio, e lo latinizzò così — *lenoidae pellonae — (le-noi-dae-pellonae)* (1). È però verosimile che li due Scrittori non incappassero entrambi sempre ne' medesimi inciampi; se uno prese scambio in un luogo, l'altro lo prese in altra parte; dondechè, per ragione contraria se l'uno ridusse male un tratto del m-s di Genova, l'altro può averlo serbato intatto, ed aversi infine questo buon risultato che l'un testo valga a corregger l'altro. E con ciò inoltre potrebbesi far risorgere e ripristinare ognor meglio l'originale

---

or l' altro seppe meglio edurne il vero senso. Ciò posto le loro versioni hanno un notevole valore per richiamare sul buon sentiero il veneto calligrafo. Volendo dunque ridonare al Libro di M. Polo, per quanto è possibile, il pristino dettato ci sembra doversi tenere presenti quelle tre fonti, di avere ricorso inoltre alle dotte e laboriose illustrazioni del Marsden, del Lazari, del Baldelli, del Bartoli, del Neumann, del Murray ecc.

(1) Soc. geogr. 383. Non dissimile è l' altro granchio, riguardo al Ceylan ove è detto che — *ont sosimain de coi il font le olio* — quel buon traduttore pose — *habent turpes manus* — Egli forse l'ebbe per *sales-mains*: e così *entre le bue* tradusse con *inter boves*.

dettato di M. Polo. Che la cosa poi sia veramente così in molti casi, eccone alcuni esempi.

Già sopra è stato accennato come un errore siasi intrnso nel testo Francese della Società geografica là ove si parla del figlio del Khaan come vivente, mentre altrove nel testo medesimo è detto che era già morto. Ora il Latino corregge benissimo col dire *palatium, ubi stat nepos magni Kaan qui debet regnare post eum; et iste est Themur, filius Cyngym qui fuit filius magni Kaan ec.* (373) —

Così l'altro errore pur sopra citato a proposito dell'usanza di soffocare gli ammalati che erano giudicati inguaribili (p.194) il latino rettifica l'errore (p. 446). È inconcepibile come nel testo dalla Società geografica sia entrata quella balorda asserzione, che cioè nel paese della oscurità non apparisce in verun tempo nè sole, nè luna, nè stelle. Ognun comprende che M. Polo non poteva dir cosa di questo genere, giacchè non di rado egli fissò pure la ubicazione de' luoghi colla osservazione della stella Tramontana e di altre. Possiam dunque esser certi che esso non lasciò insinuarsi nel suo dettato quella assurdità; ed infatti quando lo si consulti nella versione latina troviamo bene espresse le cose così — *regio . . . . quae vocatur obscuritas, pro eo quod sol non appareat ibi, sed pro majori parte temporis anni ibi aer est tenebrosus, ad modum crepusculi diei, quasi ad modum aurorae* (480).

Se a qualcuno restasse oscuro questo passo (189) — *léigne que est appellés bonus* — vedrebbelo chiarito (p. 441.) dal testo latino così — *de ligno . . . quod in latino dicitur ebenus.* — Similmente l'altro inciso — *quand l'aure du jour* — che potrebbe restar incerto per la parola *aure*, viene spiegata dal latino — *quando aurora apparuit* (366). Se poi al latino avesse posto mente il trascrittore del C. Thièbault non avrebbe equivocato colle Navi li Cigni là ove il m-s della Società geografica dice *ces nés assez*, mentre chiaramente si dice nel latino *cygni multi.*

Non so se esaminando attentamente il testo Latino possan emergere nozioni, le quali mancando al Francese inducano a credere che M. Polo stesso abbia dato lumi nella

occasione di fare quella traslazione. Un sospetto di ciò si avrebbe là ove il Latino parla degli abitatori di Zanzibar. In quel testo è una notizia che manca nel Franco-italico, e la quale sembrerebbe alludere al *tablier des Boschimanes*.

Fu sventura pertanto, il ripeterò, che il testo della Società geografica ossia il Codice 7367 (oggi 1116) non abbia avuto l'onore dei Commenti del Sig. Pauthier. L'opera immortale però che ne' due volumi questo illustre sinologo francese ha ora dato in luce comprende due parti; il testo cioè ed i commenti. Quello, come abbiamo veduto, è censurabile; questi sono sempre tuttociò che di meglio far si potesse per l'Opera, e per l'onore di M. Polo. — L'Opera ha ricevuto il supremo grado di autenticità, e quindi di utilità; ed il nome di M. Polo liberato del tutto da ogni ombra che lo offuscava, rifulge ora delle due più belle qualità richieste in un narratore, cioè oculatezza e veracità.

Del resto ognun comprende che la presente Memoria è un seguito dei lavori intorno all'Uccello *Ruc*, od all'*Aepyornis maximus*. Dimostrata alla evidenza la veracità e oculatezza di M. Polo mercè delle testimonianze arrecate dal Sig. Pauthier io credo, anche indipendentemente dalle prove zootomiche che già addussi, (1) io credo, dissi, ognor più alla parola di M. Polo che il *Ruc* era uccello gran volatore; e di più che esso era della famiglia dei *Vulturidi*.

(1) Studi sul Tarso-metatarso degli Uccelli ed in particolare su quello dell'Aepyornis maximus. Bologna 1863 — 4.°

DI UN

ANIDEO UMANO TRILOBATO

(Anideus trilobatus nob.)

MEMORIA

DEL PROF. LUIGI CALORI

(Letta nella Sessione 16 Aprile 1868).

Sì fattamente dal natural corso talvolta disvia l' uovo umano e degli altri mammiferi nell' assumer le forme dell' essere da cui procedette, ch' ei può intervenire che le novelle sembianze colle quali ci si appresenta, ne rendano assai dubbia, anzi irreconoscibile la provenienza. Di che la Teratologia porge varii esempi, de' quali non è certo il men ragguardevole quello dei mostri amorfi o anidei. E per verità questi mostri piuttosto che feti mostruosi, furono detti produzioni singolari; tanto dalla forma di loro specie e da quella di feto dilungavansi, ed ha dovuto trascorre più di mezzo secolo innanzi che anatomici e naturalisti ne abbiano scoperta la vera significanza. E di ciò andiamo debitori a Gurlt, il quale guidato dall' anatomia dichiarò esser' ellino indubitatamente mostri, e li collocò a capo dell' ordine dei mostri semplici facendone il genere *amorphus* e l' unica specie da lui chiamata *amorphus globosus* (1). Non già che tali mostri manchino di forma, chè

(1) Vedi Gurtl Part. sec. del Lehrbuch der Path. Anat. der Haus-saugethiere pag. 13-59 e Tav. I. fig. I. Tav. XVI fig. I. alla 4 inclusive della seconda parte dell' Atlante annesso all' opera citata.

pur una ne hanno come indica l' aggettivo *globosus*, ma non quella della stampa che li produsse, sendo che essi la smentiscono ed amano di essere atipici. Il perchè chiamarli con I. G. Saint-Hilaire *Anide* o Anidei par meglio (1), conciossiachè le voci greche *εἰδος* e *μορφὴ* sebbene suonino tutt' e due quanto forma, non però hanno tutt' e due il significato di tipo, di qualità o carattere, che tale significato è semplicemente della prima, e quì anideo viene usurpato a significare essere il mostro privo dei caratteri ond' è singolare la specie cui appartiene. Chiaro è perciò che gli anidei potrebbonsi pur chiamare mostri atipici.

È opinione che gli anidei non siano mostri rari, ed io ne convengo, tuttavolta che si tratti degli animali e precisamente della specie bovina ove sembra spesseggino; ma del pari non converrei rispetto all' uomo, essendo che in più di dodici lustri, che è quel tanto di tempo che dai Direttori dei nostri Musei Anatomico-patologici si fa collezione di mostri, non è capitato che un anideo umano, e questo non è guari cioè nel 1863. Si potrebbe credere non si fosse posto mente ad essi allora che occorsero. Ma io posso assicurare che dal 1830 in quà i medici e le mammane del pari e i non medici, qualora siasi lor offerta l' occasione di alcun che di straordinario sì nei feti come nelle secondine, non l' hanno trascurata, ed hanno tutto diligentemente raccolto e presentato a' Direttori de' suddetti Musei; ond' è che tanto ricca suppellettile di mostri abbiamo. Nè solo gli anidei umani, ma quelli ancora degli animali sembrano essere rari in queste contrade, avvegnachè nel Museo di Anatomia Patologica comparativa non si trovi che un mostro che porti la denominazione di *Amorphus*, ed appartiene alla specie bovina. Intorno al quale mostro potrebbero pur muoversi dubbi se tale esso sia, stante che non è privo de' caratteri tutti che detta specie contraddistinguono, e subito la riconosci ad una testa vitellina abbastanza ben

(1) Hist. génér. et partic. des anomalies de l' organisation ecc. Tom. Sec. pag. 205 e 228 alla 235. Paris 1836.

conformata. A questa testa è aggiunto un sacco ov' è inserito il tralcio ombellicale. Paragonerebbesi ad uno scolice come il cenuro, il cisticerco. Perchè cotale mostro vuole a parer mio divisarsi dalla famiglia o dal genere degli Amorphi o anidei e collocarsi in altra famiglia o genere che io chiamerei de' cisticrani o cisticefali, ed a cui ha Gurlt già imposto il nome di Acormus.

Il primo Anideo umano, che la storia ci ha tramandato, è quello di Roberto Bland (1). Nasceva egli da una primipara di 27 anni, che tre giorni innanzi s' era sgravata d' una bambina a termine di forme normali e che non ostante lo sgravio manteneva tuttavia il ventre assai tumido nè dolori insorgevano. Attribuivasi la tumidezza ad una raccolta di sangue coagulato entro l' utero. Ma dopo tre giorni le doglie ricomparvero e nacque il mostro. Aveva egli la forma di una sfera schiacciata del diametro di otto pollici e pesava intorno a diciotto oncie. Prendeva il suo nutrimento mediante un tralcio ombellicale non libero, attaccato cioè ad una membrana, nè placenta fu veduta. Al di sopra del tralcio sorgeva una prominenza coperta di capelli e sì dura come osso, la quale poteva, dice l' Autore, paragonarsi ad una piccola volta cranica, ma che per l' ispezione della figura da esso lui aggiunta ad illustrazione della singolar forma del mostro, come tale per fermo non avviserebbesi. Il comune velamento in fine era tutto coperto d' una vernice caseosa.

Fattane l' anatomia, ne fu chiara ed aperta la costruttura la quale consisteva in una gran copia di vasi sanguigni sparsi per ogni dove, connessi coi vasi del tralcio ombellicale; in un rudimento di cervello e midollo spinale chiuso in una teca ossea imperfetta pertugiata, dalla quale escivano dei nervi: in molta pinguedine. Nessuno dei visceri toracici, nè addominali fu rinvenuto.

Con questa osservazione del Bland concordano le fatte

---

(1) Vedi Philosophical transactions ecc. Vol LXXI pag. 363, e la Tav. annessa che è la XVIII del volume medesimo.

dappoi su altri Anidei, per le quali è manifesto potersi oltre i divisati tessuti avere in tali mostri anche il muscolare e qualche rudimento dell' intestino. E quì non vuò lasciar di notare che nei trattati elementari di Anatomia Patologica anche recentissimi (1) nei capitoli dati alle mostruosità parlandosi dei mostri amorfi o anidei viene a questi attribuita tutta la detta complicanza di costruttura senza fare veruna eccezione che abbia rispetto ai casi particolari, di qualità che il giovane lettore in vedendo un Anideo immagina di vederci dentro tutte quelle parti o tessuti e tagliandolo si travaglia di metterli in vista, e fallendogli l' aspettativa accusa sè d' inesperto. Ma non lo è, e tale si crede, perchè l' idea che ne ha, se è vera riguardo ai possibili tutti della organizzazione di un anideo, può tornar falsa applicandola ai particolari. Una qualche avvertenza di restrizione avrebbe evitato ciò, ed avrebbelo assecurato. E come mal si raffigurerebbe una malattia non conoscendola che nel suo acme o nel suo stato, così una organizzazione se non siane noto che il più alto grado di complicanza. Gli anidei non sempre offrono tutte quelle parti o tessuti, e ne sono prova quello del Bland e i descritti da Gurlt. L' organizzazione ne può essere semplice, anzi semplicissima, di che ne convince il caso seguente.

Da lungo tempo esisteva nel Museo di Anatomia patologica veterinaria di Torino un mostro anideo bovino che era l' *Amorphus globosus* Gurlt. Di questo mostro nulla sapevasi, perocchè chi l' aveva raccolto, nulla aveane lasciato scritto, ma egli è probabile che al par degli altri anidei fin quì conosciuti fosse nato con un feto ben conformato ed a termine. L' illustre Collega Prof. G. Ercolani ed il suo successore Prof. T. Tombari Direttori di quel Museo mi concessero di esaminarlo. Era desso stato tagliato; ciò non di manco potei riconoscerne la forma che non era di sfera

(1) A cagion di esempio il tanto appo noi celebrato di A. Foerster, Napoli 1866. Vedi le pag. 62-63.

ma di ellissi, e misurarlo. Il suo diametro longitudinale era di 11 centim., più 4 millim., il trasversale di centim. 8. La circonferenza corrispondente a questo era di 24 centim., a quello di 28, e 5 millim. Pesava 220 grammi. Nel ventre della ellissi giusta il diametro o la circonferenza minore s' inseriva un gracile e lungo funicolo ombellicale contenente tre vasi sanguigni, due arterie ed una vena. La pelle era tutta coperta di peli biondi nel lato che riceveva l' inserzione del funicolo, color tanè nell' opposto, ed in una delle estremità della ellissi ci aveva una fossetta, l' adito alla quale era un foro semicircolare circoscritto da due labbra, uno maggiore concavo, l' altro minore convesso più grosso e duro, e terminato da una lista nera. Entro la fossetta la pelle si svestiva dei peli e prendeva aspetto di mucosa. La struttura di essa pelle era quale suol essere normalmente, salvo che non trovaronsi glandule sudoripare. Vedevasi sotto la pelle uno strato di grosse vene, al quale succedeva un ammasso di pinguedine costituente la massima parte del mostro. In corrispondenza della fossetta descritta trovavasi un largo sacco aperto e vuoto, formato da molle membrana, presso cui giacevano due ossetti insieme conglutinati e componenti una piccola piramide che aveva due fori, uno maggiore l' altro minore, pei quali passavano de' filamenti nervei. Egli è probabile che il sacco contenesse della polpa nervosa. La prevalenza del tessuto pinguedinoso dimostrava essere l' embrione andato soggetto alla metamorfosi grassosa, si era convertito in un lipoma, ed il mostro così contessuto era un anideo lipomatoso.

L' anideo che forma il principale soggetto di questo scritto, conviene, da alcune differenze infuori, con quello del Bland. Infatti nasceva anch' egli ad un parto con un feto femminino a termine ben conformato, vivace e robusto, il quale esciva primo, ed egli poi insieme colle secondine comuni ad entrambi. Era desso appiccato ad un punto della circonferenza della placenta mediante un funicolo magro, lungo circa una spanna, non libero, ma per una piega amniotica unito alla faccia interna dell' amnio semplice e comune. Sua madre fu certa Maria Cavazza in Fabbri barbiere, amendue

bolognesi. Ella avea 28 anni, costituzione robusta, derivazione sanissima. Temperata a buoni costumi era tutta marito e famiglia. In otto anni di matrimonio ebbe cinque parti a termine tutti felici. Nel quinto nacque questo anideo il quale fu accolto dall' Ecc.mo sig. Dott. Federico Romei il 2 Aprile 1863 e da lui stesso recatomi il domani all' Officina Anatomica in un colla storia che ho riferita.

Questo anideo è piccolo nè ha figura di globo o di sfera, ma piuttosto di triangolo ad angoli smussi e rotondati. Sembra formato come di tre lobi o vesciche d' ineguale grandezza presse l' una contro l' altra ed insiem fuse per il lato di contatto, rimanendo a distinguerle altrettanti solchi più o meno estesi e profondi Fig. 1-2 Tav. 1; onde a singolarizzarlo dagli altri vuolsi chiamare Anideo trilobato (*Anideus trilobatus nob.*). Il corpo del mostro è coperto di vernice caseosa e di peli finissimi diversamente abbondanti e lunghi nei tre lobi che il compongono, e quel n' è più gremito che è il maggiore B. La parte media anteriore e posteriore del corpo n' è la meno fornita. Senza che la pelle ond' è il mostro rinchiuso, ha aspetto anassarcatico, ed anassarcatico è desso veramente. Il suo peso è di grammi 62. Il suo diametro longitudinale misura 75 mill., il trasversale nella massima larghezza mill. 64: la maggior grossezza è intorno a 50 mill. La circonferenza è poco più di centim. 24. Vi si avvisano due faccie o regioni, una dorsale, l' altra ventrale.

La dorsale Fig. 2 Tav. 1. è piana anzi che nò, e regolare, nè offre cose notabili; non così la ventrale, che è convessa e presenta ragguardevolissime particolarità. E innanzi tratto occorre in lei la inserzione del funicolo ombellicale Fig. 2 Tav. 1, la quale è situata fra i due lobi inferiori B, C, al terzo inferiore circa della regione in esame. È desso sottile, quasi affatto sprovvisto della gelatina di Warthon, composto di due soli vasi cioè dell' arteria *h* e della vena *i*, compresi dall' amnio che di qui si prolunga nella piega *g* suddiscorsa. Sopra e dietro l' inserzione del funicolo sopra il lato di contatto del lobo B col lobo C si

appresenta il corpicciuolo periforme schiacciato *k* degenerante nel filamento k^2, il quale corpicciuolo è ricevuto in una fossetta tutt' attorno guernita di finissimi peli, salvo che presso la suddetta inserzione, e aderisce al fondo della fossetta. Cotesto corpicciuolo in un col suo filamento altro non sembra che una di quelle briglie amniotiche dalle quali alcuni derivano la produzione delle mostruosità. Più sotto ancora e precisamente in vicinanza del solco *c* alla parte inferiore della circonferenza esterna o libera del lobo C è scolpito il foro *d* sì ampio da ammettere uno specillo di quasi due millimetri di diametro. Questo foro conduce nel canale *e* Fig. 3, 4 Tav. 2 presso a poco egualmente capace, e lungo un po' più di un centimetro, il quale canale biforcasi nella sua interna estremità producendosi in due ciechi canaletti assai brevi. Il canale è formato da una membrana mucosa o da una introflessione della pelle modificata in mucosa di colore rossigno coperta di un epitelio poliedrico stratificato, e conteneva una poltiglia che aveva del mucido e che era composta di una moltitudine di cellule presso che simili a quelle dell' epitelio anzidetto. Forse questo canale era una glandula cutanea ingrandita, o meglio un seno paragonabile a quello che nell' embrione occorre nel luogo delle parti genito-urinarie esterne e dell' ano.

Nella regione sopraombellicale dell' Anideo trovasi a destra fra i lobi A, B Fig. 2 Tav. 1 la fessura obliqua *l* che termina verso la linea media e su questa il foro *m* coperto da una specie di opercolo costituito dalle due prominenze *n*, *o*, guernite di finissimi e corti peli nella loro esterna superficie. La fessura è lunga 15 millim., e profonda da 8 a 9 fig. 3, 4 Tav. 2. Le sue labbra sono irregolari e come frastagliate. Il labbro inferiore è formato dalla ragguardevole prominenza mammillare *p* separata dalla opercolare *o* mediante un' incisura profonda, nel fondo della quale veggonsi de' larghi orifizi di glandole sebacee. La detta prominenza *p* ha nella faccia esterna de' corti peli un po' più grossi degli altri, ed è nel suo orlo biancastra, dura e cornea: nella sua faccia interna è velata da una membrana mucosa

continua con quella della fessura cui ella circoscrive. Il labbro superiore non può essere ben veduto e studiato se non si allontani dallo inferiore, o si allarghi la fessura. Allora apparisce la composizion sua che è diversa nella parte superiore *q*, *q* e nella inferiore *r*, *s*, *t*. La superiore *q*, *q* è una semplice piega cutaneo-mucosa nell' orlo della quale scorgonsi cinque forellini rotondi quasi equidistanti che sono fori di condotti escretorii di altrettante glandole sebacee. Tutto attorno a queste foci la pelle si eleva come in papille pertugiate nel centro, disposizione che ha una certa somiglianza con quella dei punti lagrimali. La porzione inferiore del labbro in esame è separata dalla superiore mediante un' incisura, e da quella divisasi per essere composta di tre prominenze o pieghe crestate *r*, *s*, *t*, delle quali prominenze le *r*, *s*, sono dure e cornee, e la *r* anche lievemente denticolata; la *t* poi è molto meno dura e pressochè affatto membranacea e chiude la fessura orlata dalle labbra descritte, e termina congiungendosi nella prominenza mammillare *p*, dalla quale però rimane distinta per un' incisura.

Aperte coteste labbra della fessura prefata parasi innanzi come una lunga e profonda fossa, nella quale avvisansi superiormente i tre tubercoli o caruncole *u*, *u*, *v*, la quale ultima *v* è maggiore e l' ampio foro *x* che mette in un canale di consimile larghezza, lungo un centimetro, e terminato in cieca estremità: un gruppetto di tubercoli si avvisa inferiormente in *z*. Tutta la fossa è vestita di una membrana mucosa rossigna soppannata da un epitelio poliedrico a doppio strato, la quale membrana per il foro *x* si continua dentro il canale descritto. Sotto la fossa fin qui discorsa vi è la fossetta o doccia *y* conducente al foro *m*. Tale doccia è semplicemente cutanea, cioè a dire non è vestita di membrana mucosa. Circoscrivonla le due prominenze opercolari, specialmente la *o*, non che la prominenza &, sulla quale esteriormente apronsi tre larghi orifizi di glandule sebacee. Il foro *m* poi è l' apertura di una cavità infundibuliforme od infondibolo 1, lungo intorno ad un centimetro e chiuso nella sottile sua estremità, dal-

la parete interna del quale sorgono verso la doccia *y* molti peli diritti e rigidi quasi fossero vibrisse, e fra questi peli scorgonsi le foci di molti condotti di glandule sebacee. La membrana soppannante la cavità dell' infondibolo è la stessa pelle introflessa divenuta più sottile e coperta di epidermide.

Inciso il mostro nella regione ventrale come nelle Fig. 3, 4 Tav. 2, cominciò a gemere dello siero, il quale raccolto ed esaminato si trovò oltre dir carico di albumina, e tanto ne sgorgò in un giorno che il peso del mostro scemò di 32 grammi. Il comune integumento non era ovunque di uniforme grossezza, ma più sottile nella regione ventrale e nei solchi distinguenti i lobi, e più grosso nella circonferenza libera di questi e nella regione dorsale. Constava poi delle solite membrane sovrapposte, e il derma non aveva che assai piccole e scarse papille. Numerosissimi erano i follicoli piliferi e le glandule sebacee satelliti, ma oltre queste altre ce ne erano che non accompagnavano, nè si univano ai detti follicoli, ed erano come a dir solitarie. Neppur quì il microscopio valeva a farne scorgere delle glandule sudoripare: egli è però a credere che le glandule disgiunte dai follicoli piliferi ne tenessero le veci, stante che le glandule sebacee e le sudoripare non si differenzino gran fatto per forma nel feto, e sia molto dubbio se le glandole così dette sudoripare siano veramente date alla secrezione del sudore, essendosi frequentemente trovate piene di sostanza sebacea. Gran copia di vasi e molti nervi appartenevano al derma, sotto cui giaceva il pannicolo adiposo 3 più grosso nella regione ventrale, meno altrove e soprattutto nella dorsale.

Nella fossa suddiscorsa e nell' infondibolo oltre la cute, la mucosa e le parti cornee divisate occorrono numerosi vasi e nervi e fascetti muscolari a fibre trasversalmente rigate. Senza che nell' infondibolo vi è la cartilagine 4, 4 Fig. 4 Tav. 2 che lo abbraccia inferiormente, e poi si continua coi processi 5, 5 entro le prominenze opercolari e nella prominenza &. Le porzioni di cartilagine comprese dalle prominenze *o* & prestano inserzione ai grossi fasci

muscolari, 6, 6, 6, che veggonsi tagliati. Noterò in fine che e la fossa e l' infondibolo corrispondono alla vescica 9 Fig. 3, 4 Tav. 2 ed all' osso 7; questo è una vertebra imperfetta e deformata che vuolsi significare per un rudimento vertebrale cranico; quella è il centro nervoso animale o l' encefalo.

Cotesto rapporto ne suggerisce una plausibile congettura intorno la significazione della fossa e dell' infondibolo. Davanti e sotto le vesciche cerebrali ed il cranio si forma la faccia, la quale ne' tenerissimi embrioni apparisce foggiata ad archi e fenditure, le fenditure e gli archi viscerali o branchiali che compongono le cavità della faccia, l' osso ioide, la laringe e l' orecchio esterno e medio, e formansi nelle fenditure gli organi rinchiusi in dette cavità. Se si confronti questo stato embrionale della faccia colle parti addietro descritte, ne si farà subito manifesta una certa analogia. Gli orli o labbra della fossa ritraggono, secondo me, gli archi viscerali dati alla composizione delle cavità nasale ed orale, e la fossa quella specie di cloaca naso-orale che veggiamo negli embrioni di cinque o sei settimane. La porzione superiore del labbro superiore *q*, *q* apparterrebbe al naso, le prominenze *r*, *s*, *t*, che formano la porzione inferiore di esso labbro non che la *p* costituente il labbro inferiore, rappresenterebbero le mascelle bensì sprovviste di denti, ma guernite di sostanza cornea che i denti sostituirebbe come in un gran numero di animali. La prominenza *t* però potrebbe anch' essere significata come una piega limitante della fossa medesima. Sarebbe mai la caruncola maggiore *v* un rudimento di lingua? E le altre caruncole e tubercoli ed il canale che ha sua foce in *x*, a quali parti riferirebbonsi? Io non saprei dirlo. Quanto all' infondibolo, io porto opinione ch' esso sia una pertinenza di quelle parti di archi viscerali le quali trasformansi nell' orecchio esterno, fuse le destre colle sinistre e discese sotto la cavità orale, come negli Otocefali. Ond' è che io considero l' infondibolo un meato uditivo esterno, e le prominenze che ne coprono l' ingresso e che orlano la fossetta con questa stessa insieme, un padiglione auricolare.

Non sarebbe d' uopo notarlo, chè chiaro è per l' esposto, essere stata la formazione ed evoluzione degli archi viscerali dell' anideo assai imperfetta ed anche manchevole, non essendovi alcun vestigio di quelli che si trasformano nell' osso ioide e nella laringe.

Ma se vi ha una specie di cloaca naso-orale, non vi è un tubo intestinale, nè un organo respiratorio in cui ella metta; chè un apparecchio digerente e respiratorio mancano, e mancano del pari l' apparecchio uropoetico ed il genitale. Non vi si scorge traccia di cuore, ma solo dei vasi sanguigni, e punto di linfatici; trovasi poi un vestigio di sistema osseo, un sistema muscolare ed un sistema nervoso.

Il sistema osseo si riduce tutto all' osso suindicato 7 Fig. 3, 4 Tav. 2, il quale è situato obliquamente subito sopra l' inserzione del tralcio ombellicale, ed era sepolto in un tessuto fibroso attaccato a lui stesso. Rassembra una piramide che a prima giunta prendereste per la rocca di un temporale umano, se non che non è prismatica come questa, ma è schiacciata con una faccia inferiore convessa ed una superiore concava applicata ad una porzione dell' encefalo. L' apice della piramide è inferiore e destro, la base superiore e sinistra. La faccia inferiore presenta tre fori pel transito di vasi e nervi. Il margine inferiore offre delle incisure verso la base, sotto le quali passano dei cordoni nervosi. L' infondibolo ha corrispondenza con quell' osso, al quale aderisce per l' apice.

Da quest' osso muove la maggior parte della muscolatura 8, 8, 8; Fig. 3, 4 Tav. 2; dico la maggior parte, poichè vedemmo i muscoli 6, 6, 6, appiccati da un lato alla cartilagine dell' infondibolo e delle prominenze che ad esso ed alla fossetta appartengono, e dall' altro lato alla faccia interna della pelle. La detta muscolatura 8, 8, 8, è la generale del corpo, e rappresenta una carne bianca come quella della rana mangereccia, cui però è frammista alquanta pinguedine. Ha una disposizione raggiata, e può essere divisa nelle tre porzioni 8, 8, 8 corrispondenti ai tre lobi. Quella dei lobi A, C comprende la vescica encefalica 10. Oltre queste tre porzioni vi ha qualche fascio distinto cor-

rispondente ai solchi interposti ai lobi, e sen veggono dei robustissimi in +, +, + Fig. 4 Tav. 2. Tutta questa muscolatura nata dall' osso 7 ha sua inserzione nella faccia interna del derma 2, 2. Egli è indubitato che i fasci corrispondenti ai solchi divisanti i lobi menzionati contribuir debbono a rendere tali solchi più profondi, e forse anche a generarli interamente, onde potrebbero considerarsi solchi muscolari. Le porzioni raggiate non possono che imprimere movimenti alla cute dei lobi, e pare anche possano farli convergere all' ombellico.

Il sistema nervoso si compone del globo o vescica ovoide 9 Fig. 3 Tav. 2, la quale non è situata nel mezzo ma a sinistra, e corrisponde ai lobi A, C. Questa vescica è in rapporto, come si disse, coll' osso 7, e coi suddivisati rudimenti di faccia volgenti a destra, ed è elastica, fluttuante, e trovasi esteriormente coperta dalla membrana fibrosa 10 Fig. 4 Tav. 2 che è la dura madre, sotto cui giace l' aracnoidea e la pia meninge assai grossa insieme conglutinate, descritte dal numero 11. Aprendola sgorgò dello siero, il quale era contenuto in una cavità *h*, ampia quanto quasi la vescica stessa, e vestita tutto intorno dalla pia meninge ricchissima di vasi sanguigni, massime di vene. A destra e verso la regione dorsale sporgono entro la cavità le prominenze 12, 12, pur esse velate dalla pia meninge, le quali prominenze sono formate di sostanza cerebrale compresa in una doppiatura che le fa la stessa pia meninge, ed è probabile che questa da principio fosse pur raddoppiata a sinistra e contenesse della polpa encefalica scomparsa in forza della compressione del liquido capito nella descritta cavità, sicchè questa altro non sarebbe che un grande ventricolo idropico. La detta polpa o sostanza è quel tanto che trovasi di centro nervoso, e da lei partono cinque cordoni nervosi; due dei quali 13, 13, 14, 14 attraversano l' osso 7, ascendono a lati dell' infondibolo 12, ed ascendendo si sbrancano in rami diramati alla parete ventrale del mostro, ai rudimenti di faccia ed al lobo superiore A. Un altro nervo 15 pur attraversa l' osso 7 verso l' apice e va a disperdersi nella anzidetta parete ventrale e nei lobi

B, C. Finalmente gli altri nervi 16, 16 escono di sotto il margine inferiore dell' osso 7 presso la base ove notammo delle incisure, si anastomizzano insieme e formano il plesso 17, 17, 17, dal quale irradiano molti filamenti che si consumano nella muscolatura dei lobi, nella pelle e nel canale *e*. Non ho rinvenuta alcuna traccia di nervo gran simpatico.

Il sistema sanguigno Fig. 1 Tav. 1, Fig. 3 Tav. 2 si compone dei vasi ombellicali *i*, *h*, e loro diramazioni. Non vi è che un' arteria *h* ed una grossa vena *i*. In ambidue questi vasi le fibre muscolari organiche sono copiose. Numerosissimi sono i loro rami diffusi per entro il mostro. Quelli della vena mancano affatto di valvole. È opinione de' moderni Anatomo-Patologi che in questi casi ove manca il cuore, e vi ha un feto normale, la circolazione si effettui per l' impulso del cuore di cotesto feto, impulso trasmesso al sangue dell' arteria ombellicale dell' acardico anastomizzata coi rami delle arterie ombellicali di esso feto normale diramati sulla placenta comune, di qualità che l' anideo, quanto a circolazione sanguigna, sarebbe come una seconda placenta, un' appendice o pertinenza di quello. E per intendere onde abbia potuta operarsi questa inversione di corso nel sangue dei vasi ombellicali dell' Anideo, anzi de' mostri acardici in genere, si è fatta questa supposizione. Abbianvi in un uovo due embrioni a cuore di forza ineguale che cogli allantoidi si tocchino e congiungano, e che i vasi allantoidei od ombellicali di entrambi si anastomizzino. Nei punti di tali anastomosi le onde sanguigne delle arterie ombellicali dei due embrioni s' incontreranno e cercheranno di superarsi, ma vincitrice rimarrà l' onda sanguigna dell' embrione a cuore robusto, ed il sangue delle sue arterie ombellicali passerà in quelle dell' embrione a cuore debole, ne spingerà davanti se il sangue in esso loro contenuto, lo farà refluire verso il cuore, penetrerà nelle principali arterie del corpo di detto embrione e col sangue capitovi ne prenderà la via alla volta del cuore. In questo mezzo il sangue venoso sarà pure a quest' organo, che bensì potrà riceverlo, ma non

potrà scaricarlo nelle arterie, stante che son' elleno piene ed il sangue è in lor costretto a correre in direzione contraria alla propria, e stante l' insufficienza del cuore medesimo avvalorata anche dalla distensione prodotta da replemento, donde un soffermarsi e coagularsi del sangue entro lui, un obliterarsi delle sue cavità; soffermamento e obliterazione che si estenderà tuttavia al sangue contenuto ne' principali vasi arteriosi e venosi e loro diramazioni pertinenti al cuore ed agli altri organi ch' elle compenetrano. Per tale intasamento e obliterazione la nutrizione in questi e in quello verrà meno, e tutti insieme si atrofizzeranno, e scompariranno, nè rimarrà dell' embrione a cuore debole che un piccolo corpo informe penetrato da una o due arterie ombellicali germinanti e svolgenti entro esso lui dei rami novelli, i quali mediante i capillari continuerannosi nelle radici delle vene tutte confluenti nella ombellicale che ne tradurrà fuori il sangue da queste condottole e così di afferente ch' ell' era, si convertirà in vena efferente, avendo assunto, secondo che si è veduto, l' uffizio di afferenti le sue arterie satelliti.

Questa ipotesi è certamente conforme alle dottrine fisiologiche intorno l' azione del cuore nel circolo sanguigno, ed era ben naturale il pensare che nell' anideo come negli altri mostri acardici, la circolazione avesse dovuto effettuarsi per l' impulso cardiaco del feto normale, e che perciò fosse stato mestieri che l' ordinaria direzione dell' onda sanguigna dei vasi ombellicali dell' acardico avesse avuto a cangiarsi in una contraria. Con tutto ciò non si vuol lasciare di far considerazione di due particolarità già notate addietro: una è la dovizia di fibre muscolari organiche nelle pareti dei tronchi dei vasi ombellicali dell' anideo; l' altra l' assoluta mancanza di valvole nelle vene. In grazia della prima dev' essersi accresciuta la contrattilità di cotesti vasi, e tale aumento potrebbe di qualche guisa surrogare l' impulso cardiaco mancante per la mancanza del cuore; in grazia della seconda vien fatta facoltà al sangue delle vene di correre liberamente dai tronchi ai rami. Quindi è che nel nostro caso non sarebbe congettura

affatto priva di fondamento che la circolazione sanguigna de' vasi ombellicali fosse stata nell' anideo come nel feto normale, cioè che la vena ombellicale attratto il sangue dalla placenta l' avesse portato entro il mostro, e che circolato in questo fosse stato respinto alla placenta dall' arteria ombellicale. Ma non avendo potuto io stesso esaminare quest' organo, e specialmente i rapporti o le connessioni dei rami de' vasi ombellicali dell' anideo con quelli dei vasi ombellicali del feto normale, non mi è permesso aggiungere di più, e il detto rimarrà come semplice congettura che ulteriori osservazioni solo potranno convertire in fatto incontestabile o dimostrare erronea.

Nella surriferita ipotesi ognuno avrà veduto come per quel disordine del circolo sanguigno venga pure spiegata la produzione degli anidei e si aggiunga degli altri mostri affini, cioè dei Milacefali, degli Acefali e degli Acormi, i quali tutti diconsi acardici a malgrado che qualche osservazione deponga il contrario, massime riguardo agli acefali. Le arterie ombellicali sono prolungamenti delle ipogastriche le quali danno molti rami che diffondonsi pei lombi pel sacro, negli organi che dovranno essere contenuti nella cavità pelvica, alla pelvi, alla regione superiore delle coscie, e tutti questi rami contraggono ripetute anastomosi colle arterie lombari, colla sacra media, colla mesenterica inferiore, coll' epigastrica e circonflessa dell' ileo e colle circonflesse femorali. Supposto che le arterie ombellicali trasportino il sangue all' embrione e lo versino nell' arterie ipogastriche, uno di questi due casi ha da avverarsi; o le ipogastriche sono impedite dallo scaricare il sangue nelle iliache primitive e per mezzo di queste nell' aorta in grazia di un' ostruzione di tai canali e del cuore prodotta da ristagno di sangue, ovvero trovano aperto e facile l' adito alle prefate arterie per non essere queste divenute impervie benchè il cuore sia obliterato. Nel primo caso il sangue delle ipogastriche si farà strada pei rami di queste arterie, i quali mediante le anastomosi suddette lo porteranno in altre arterie e queste in altre e così via via, di modo che il sangue potrà recarsi a tutte le parti del corpo

dell' embrione. E di fatto nessuno ignora che per le emorroidali medie il sangue può passare nella mesenterica inferiore, e da questa nella superiore e dalla superiore nella celiaca, e dalla celiaca nelle esofagee aortiche. Nessuno ignora che per le arterie sacro-laterali e per le ileo-lombari il sangue passa nella sacra media e nelle lombari e da queste nell' ultima intercostale, la quale lo tradurrà nella vicina, e da questa in un' altra, e da intercostale in intercostale procedendo arriverà esso sangue alla prima che è ramo della succlavia, e che dà l' arteria nutrizia del polmone rispettivo: le intercostali poi lo verseranno anche nella mammaria interna che è pur ramo della succlavia dalla quale per le vertebrali, e per le tiroidee inferiori potrà penetrare nelle carotidi. E dalle lombari possono essere di sangue provveduti anche i reni, stante che nel feto specialmente escono da queste glandole molti ramuscelli arteriosi, che si spargono per gli involucri renali e che anastomizzano con altri ramuscelli dati dalle lombari, di qualità che questa disposizione in istato normale potrebbe aversi in conto di un diverticolo del sangue dai reni acciò non abbia effetto la secrezione delle urine, diverticolo, a parer mio, assai più efficace di quello dell' arteria capsulare inferiore che suol essere ramo della renale, e di quello delle arterie allantoidee od ombellicali. Per le anastomosi poi dell' otturatoria colla epigastrica interna il sangue verrà versato in questa e da questa nella mammaria interna, due arterie che obliterata l' aorta possono surrogarla. Finalmente per le anastomosi dell' ileo-lombare colla circonflessa dell' ileo, della otturatoria, della pudenda comune, della glutea ecc., colle arterie circonflesse femorali, il sangue si recherà nelle arterie degli arti inferiori. Ora se così può andare la bisogna, come va realmente, provandolo i casi di obliterazione dell' aorta nell' adulto, si potrà egli dire asseveratamente che reso impervio il cuore, resa impervia l' aorta, si renderanno pure impervii i rami che da questa procedono, donde l' abolita nutrizione, l' atrofia, la distruzione e la scomparsa della massima parte del corpo di un embrione, e

quindi la produzione degli anidei e degli altri mostri affini superiormente menzionati, oppure non si risveglierà egli il desiderio di cercarne una cagione che abbia men dubbii effetti? Ma tiriamo avanti e veniamo al secondo caso, cioè, o il sangue delle ipogastriche non trova verun ostacolo per passare nelle iliache primitive e nell' aorta e può percorrere questo canale fino al cuore, ove però rimane impedito dall' entrare tanto per la resistenza delle valvole sigmoidee, quanto perchè le cavità cardiache sono ostrutte ed il cuore è inattivo. In questo caso il sangue pei rami dell' aorta si diffonderà a tutto il corpo egualmente, e ritornerà per le vene cave, le quali non potendolo scaricare nel cuore per essere questo impervio lo spingeranno nel condotto venoso di Aranzio, e traghettato questo condotto si troverà esso nella ombellicale che lo recherà alla placenta. Anche qui come si spiegheranno i ragguardevolissimi mancamenti, le ragguardevolissime imperfezioni dei mostri suddetti se tutte o quasi tutte le arterie rimangono pervie e proveggono di sangue nutrizio il corpo e gli organi esistenti nell' embrione? Nè mi si dica che questa è una supposizione gratuita. Vi sono dei mostri che I. G. Saint-Hilaire comprende in una famiglia da lui chiamata dei Paracefali nei quali manca sovente il cuore. Di uno di questi mostri diedi, dieciotto anni fa, la storia e l' anatomia allo scopo di porre fuor d' ogni dubbio non essere sinonime le espressioni di mostri senza cuore e mostri acefali, come da alcuni ancora ritenevasi (1). Tale paracefalo aveva un corpo anassarcatico, informe, senz' arti superiori, salvo le spalle, ed era nato ad un parto gemello e appeso col suo tralcio ombellicale ad una placenta comune. Aveva una testa voluminosa cogli organi dei sensi abbastanza sviluppati quantunque non scevri da imperfezioni, e labbro leporino complicato a fessura palatina, asse cerebro-spinale completo, e teca ossea proporzionata con quasi tutti i nervi

(1) Vedi storia di un feto umano mostruoso nel Tom. 2.° Ser. 1.ª delle Memorie della nostra Accademia delle Scienze.

corrispondenti, nervo gran simpatico sviluppatissimo, muscolatura del corpo pallida sì, ma intera e solo imperfetta e manchevole negli arti superiori e nel setto trasverso. Dello scheletro non mancavano che le ossa dei tre ultimi segmenti degli arti superiori, essendovi quelle della spalla, però deformate. Dell' apparecchio digerente non ci aveva che il tubo intestinale, la faringe e la bocca, dell' uropoetico la sola vescica orinaria coll' uretra: intero l' apparecchio genitale che era mascolino, glandule surrenali piuttosto piccole, un solo lobo della glandula tiroidea, timo, due polmoni, uno voluminosissimo, l' altro piccolissimo. Mancanza assoluta del cuore, vasi sanguiferi presso a poco come ho pressuposto nel secondo caso, vasi linfatici. Nè questo è il solo mostro che siami occorso di cotal genere; chè pure un altro ne ho avuto non molto diverso dal precedente, e del quale vi presento l' anatomia in conferma del mio asserto. Intanto che concludere dal fin quì detto se non che la scomparsa del cuore e l' inverso corso del sangue nelle arterie ombellicali non valgono a spiegarci assolutamente la produzione di un anideo. Un anideo tale quale l' anatomia ci ha presentato che cosa indica egli? Indica una imperfetta evoluzione della membrana sierosa od animale dell' area germinativa o macchia embrionale; indica se non l' intera, la quasi intera mancanza della membrana mucosa o vegetativa e l' estrema riduzione della membrana intermedia del Reichert per non aversi nell' anideo nessuno dei visceri che da essa progerminano, e per esservi solo una piccolissima porzione di sistema sanguigno. Ora vi ha egli legame di causa e di effetto tra la detta riduzione e i detti mancamenti, oppure vi ha un' altra cagione produttrice di questi e di quella? Per le cose sopra discorse pare debba esservi cotesta cagione comune, ma qual' ella sia, non saprei significarlo. E qui non sarò da imputare, se ad una ipotesi dubbia non ne sostituisco altra che esser potrebbe egualmente dubbia, non essendo obbligo di chi mostra una cosa sconveniente e sproporzionata al soggetto proporne altra più conveniente e proporzionata. Del resto a chi si pasce di supposizioni semplice-

mente verosimili, avrei a suggerirne parecchie, ma ad una sola mi limiterò siccome nuova, per quanto mi è a contezza, alle escogitazioni dei Teratologi, ed è desunta dall' osservare esser talvolta idropica ne' teneri embrioni la vescichetta ombellicale. Se questa vescichetta allora quando comincia a dilungarsi dall' embrione divenisse idropica, certa cosa è che il soverchio liquido in lei capito passerebbe nell' intestino ed offenderebbe mediante la compressione la membrana mucosa o vegetativa, e la intermedia, ovvero le formazioni già incoate di queste due membrane. Tali formazioni si arresterebbero, verrebbero anche meno, e le ulteriori non si effettuerebbero. Donde scomparsa dell' intestino, del cuore, del sistema aortico, mancanza degli apparecchi viscerali. L' allantoide produzione della estremità posteriore dell' intestino, siccome esterno e poco o punto esposto alla compressione, deve sottrarsi a tanta ruina, e si svilupperà e crescerà divertendo il nudrimento dalla vescichetta ombellicale, che finirà essa altresì con lo scomparire. Non debbono dunque rimanere che i vasi allantoidei, che a poco a poco stabiliranno la circolazione nei residui dell' embrione, in cui essendo ella lentissima per la mancanza del cuore ne spiega perchè nell' anideo, ed in genere nei mostri acardici, vi è anassarca. L' embrione infine, distrutta la membrana mucosa e quasi affatto l' intermedia, ha di necessità ad essere semplicemente formato dalla membrana sierosa od animale che si comporrà in un sacco non più racchiudente un canale intestinale e gli altri visceri, ma solo alcune formazioni di sua spettanza imperfette e manchevoli in grazia della compressione suddetta cui non hanno potuto del tutto sottrarsi; imperfezioni e mancamenti che sono appunto quelli che abbiamo incontrati nell' Anideo.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

TAVOLA I.

Fig. 1.ª Anideo trilobato umano di naturale grandezza rappresentato dalla regione ventrale.

Fig. 2.ª Il medesimo Anideo pur grande al vero ritratto dalla regione dorsale.

TAVOLA II.

Fig. 3.ª Lo stesso Anideo di naturali dimensioni aperto nella regione ventrale per mettere in vista le parti rinchiuse nel medesimo, e cioè la muscolatura, l'osso cui è appiccata, la vescica encefalica ed il sistema vascolare. La fessura che apparisce nella figura prima, è in questa stata allargata essendosene divaricate le labbra, e si vede che il foro scolpito oltre l'estremità inferiore ed interna di detta fessura mette in una cavità infundibuliforme.

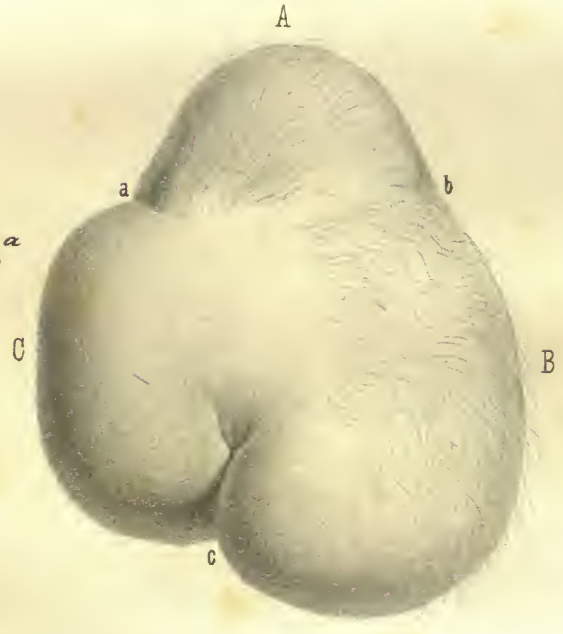
Fig. 4.ª Rappresenta la preparazione ritratta dalla Figura 3 con questo che è del doppio ingrandita. I principali vasi sanguiferi sono stati levati ed una parte della muscolatura del corpo altresì. La vescica encefalica apparisce aperta, e si vede che nel suo interno sporgono delle prominenze formate di polpa cerebrale, dalla quale provengono dei nervi, tre de' quali attraversano l'osso corrispondente alla prefata vescica non che all' infondibolo o cavità infundibuliforme. Questa è aperta e n' è stata messa in vista la cartilagine della sua parete, cartilagine prolungata anche alle prominenze che coprono l'adito alla detta cavità, nella quale cartilagine si attaccano dei muscoli che appariscono tagliati. È pure stato aperto un canale particolare del lobo inferiore sinistro.

Per ciò che indicano le cifre applicate agli oggetti rappresentati dalle figure di amendue le Tavole, si legga il testo.

Anideo umano trilobato L. Calori. Tav. I.

Fig. 1.ª

Fig. 2.ª



C. Bettini dis.t dal vero e in pietra

Lit. G. Thumb

Ani d'eo umano trilobato Calori Tav. II.

Fig. 3.

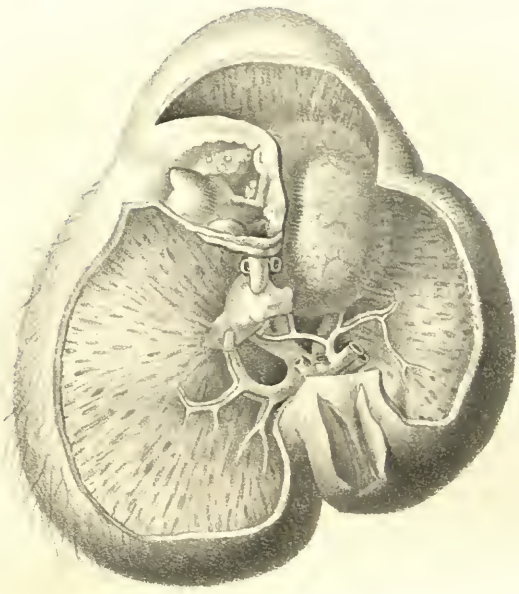
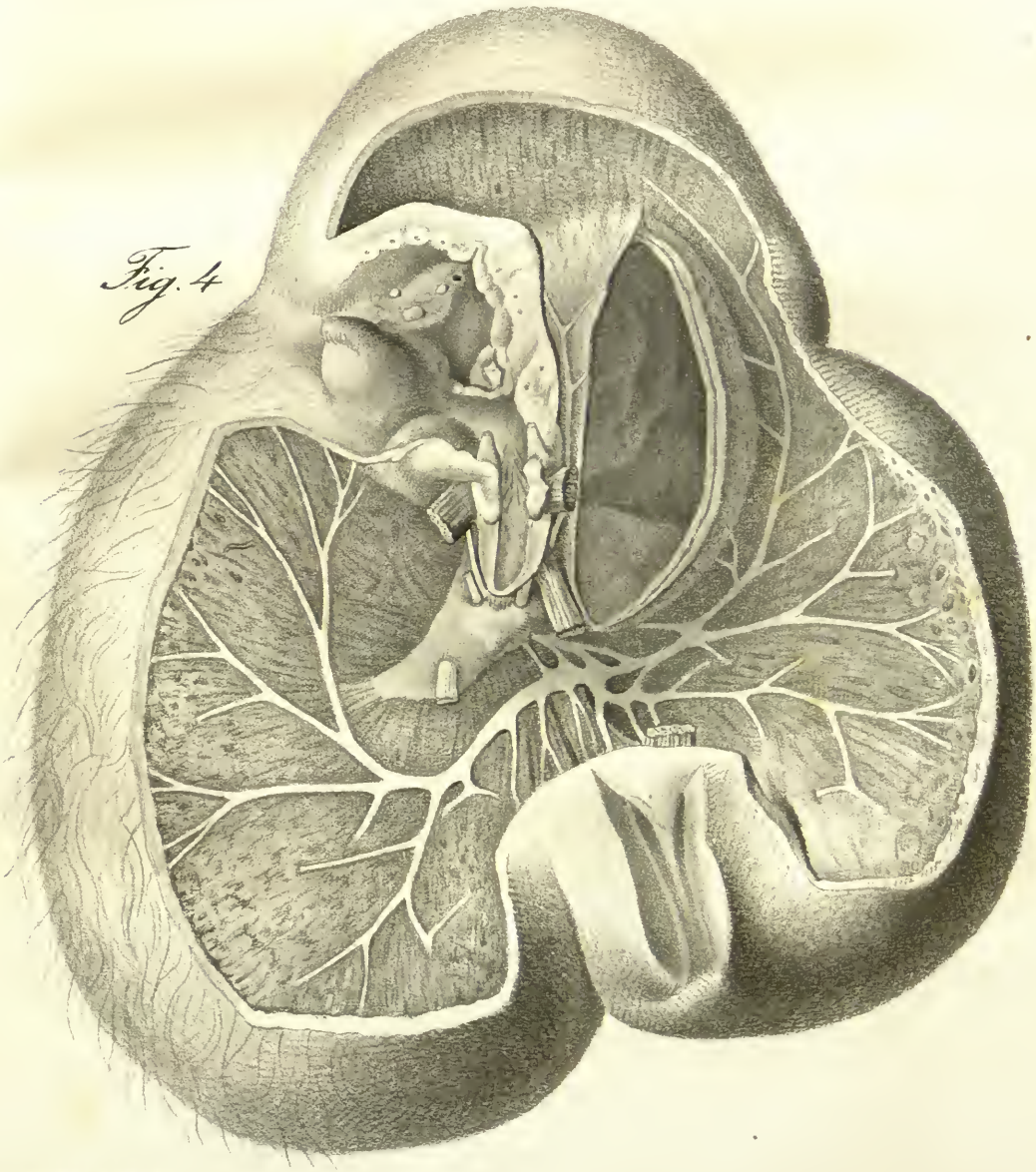


Fig. 4



C. Bettini dis.e del vero e in pietra

Lit. G. Thumb

Anideo umano trilobato Calori Tav. II

Fig. 3.ª

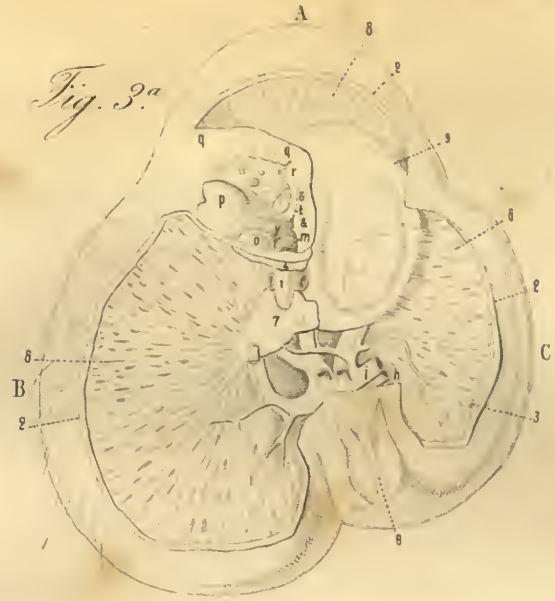
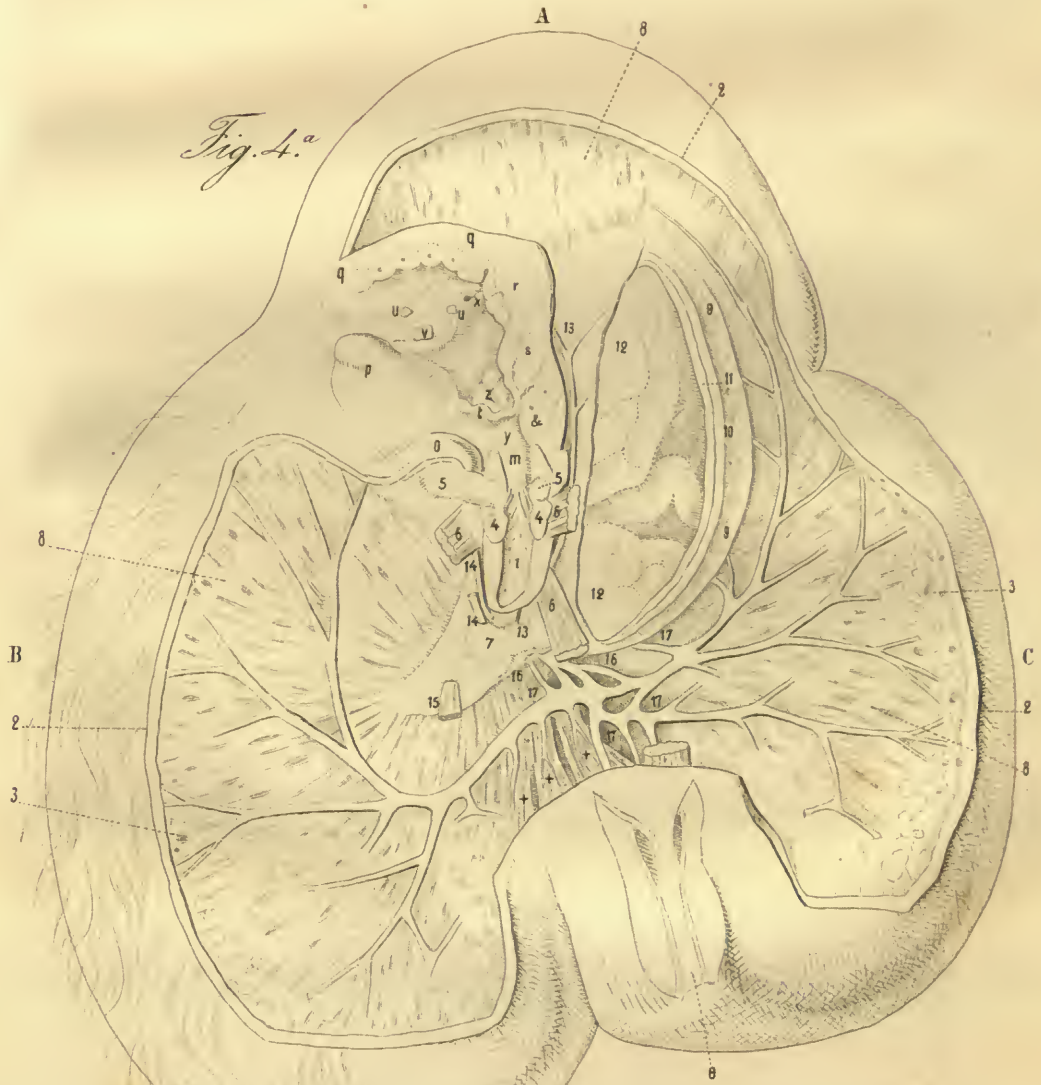


Fig. 4.ª



C. Bettini, ins.

Lit. G. Thumb

CATALOGO

DEI

MOLLUSCHI FOSSILI PLIOCENICI

DELLE

COLLINE BOLOGNESI

MEMORIA

DEL DOTT. LODOVICO FORESTI

(Letta nella Sessione 12 Marzo 1868.)

INTRODUZIONE

Onorato della nomina di alunno di questa illustre Accademia, nel 1864, sentii il dovere di dar mano a qualche lavoro che valesse ad attestare la mia gratitudine verso coloro che avevano votato in mio favore, adempiendo nel tempo stesso a quanto viene prescritto dagli statuti.

Proponendomi di intrattenervi di cose che avessero un interesse locale, intrapresi ricerche le quali richiedevano moltissimo tempo. Si trattava di perlustrare non piccola parte della nostra provincia e ripetere più volte le stesse escursioni per accertarmi della esattezza delle osservazioni; inoltre ebbi a studiare buon numero di collezioni, e a consultare lavori che non mi era facile il procurarmi. In questo lasso di tempo alcuni interessi ed alcune sventure di famiglia, come pure gli avvenimenti politici, cui per amore del mio paese dovetti prender parte, cagionarono diverse interruzioni negli studi intrapresi, e per conseguenza non prima d' oggi mi riescì sdebitarmi con voi, illustri Accademici,

che alle imprevviste circostanze e non a mala volontà spero vorrete attribuire il lungo ritardo.

Catalogo dei Molluschi fossili pliocenici delle colline bolognesi; ecco il titolo del mio lavoro, il quale sebbene possa apparire opera facilissima e di poco momento, pure sono d'avviso s'abbia a riconoscere di non lieve interesse per i cultori della conchiologia fossile e per i geologi; avvegnachè oltre al fare sparire una lacuna che ancor restava nella paleontologia bolognese, gioverà ai geologi che amassero conoscere esattamente la fauna dei diversi piani del pliocene (1).

Non limitandomi a presentare una semplice enumerazione dei molluschi fossili che trovansi sparsi nelle nostre colline, ho corredato ogni genere ed ogni specie con opportune osservazioni. Queste osservazioni si riferiscono 1° alle località in cui ho raccolto le diverse specie, tenendo a calcolo la frequenza, la scarsezza e la loro mancanza, 2° al piano geologico, distinguendo perciò il pliocene in sole argille turchine e sabbie gialle, 3° alla differenza di forma, di dimensione, d' ornamenti degli esemplari delle specie del bolognese comparati con individui provenienti da altre località o da piani geologici diversi. Fra le specie da me raccolte e quelle delle collezioni del nostro museo, riferibili sempre al bolognese, mi occorse di riscontrarne alcune che ho credute nuove, e queste credetti opportuno non solo di descriverle accuratamente, ma giovandomi dell' opera

(1) Molte sono le Note e le Memorie che illustri scienziati hanno pubblicato sulla geologia e paleontologia del bolognese, e ben sapete come anche negli atti della nostra Accademia se ne contano parecchie interessantissime; i lavori degli onorevoli nostri colleghi Prof. Santagata, Prof. Bianconi, Prof. Capellini vi sono noti. Per quel ch' io mi sappia però, fra questi lavori non ve ne ha alcuno speciale di conchiologia fossile; poichè le Memorie e le Note del Beccari, di G. Monti, di Marsigli e Galeazzi, di G. Biancani, di F. Bassi ed altri (*), nelle quali si parla di molluschi fossili, hanno piuttosto di mira l' applicazione alla geologia di quello che i rapporti zoologici.

(*) Vedi Prof. G. Capellini. Geologia e paleontologia del bolognese - Cenno storico - Bologna 1863.

del nostro bravo Nannini, procurai di averne disegni che facilitassero la ricognizione. Altrettanto ho praticato per alcune varietà che reputo interessantissime.

Qui tornerebbe a proposito tenere parola delle specie e delle varietà, precisarne il significato e vedere se veramente esistono in natura, ma l' indole del mio lavoro mi consiglia evitare quistione tanto difficile a risolvere. Soltanto ricorderò che il Sig. Jeffreys nel suo lavoro sui Testacei marini delle coste del Piemonte (1) osserva che i progressi della scienza hanno talmente accresciuto il numero degli individui nuovi, che certe linee di demarcazione fra i caratteri di ciascuna specie di giorno in giorno spariscono, mentre si verificano serie infinite di passaggi graduati. Confrontando fra loro moltissimi esemplari di alcune specie di Molluschi fossili del bolognese, io stesso ho sperimentato quanto sian giuste le osservazioni del conchiologo inglese, e di ciò ho fatto speciale annotazione.

Il mio Catalogo non è completo, e per quest' anno presento soltanto la parte che riguarda i Gasteropodi, la prima classe di molluschi che si presenta, secondo l' ordine che ho adottato (non avendo fino ad ora trovato nel pliocene bolognese dei Cefalopodi) e nel tempo stesso la più abbondante per generi e specie.

La collezione mia particolare, principalmente, e in gran parte quella speciale del bolognese che trovasi nel museo geologico della R. Università, hanno fornito il materiale pel mio lavoro. Ricca trovai la collezione del Museo, ma difettosa non in quanto la nomenclatura, ma bensì rispetto alle località; essendovi moltissime specie colla semplice indicazione di *colline bolognesi* o di *apennino bolognese* e di alcune di queste fin' ora, per quanto abbia frugato nelle nostre balze, non mi è riescito incontrarne un solo esemplare. Questo difetto non vuolsi attribuire a coloro ai quali furono affidate le collezioni, bensì al non aver avuto corag-

(1) *I. G. Jeffreys*. Sui Testacei marini delle coste del Piemonte. Traduzione con note ecc. del Prof. G. Capellini. Genova 1860.

gio di rifiutare talvolta esemplari di dubbia derivazione. Intanto giova avvertire che di tali esemplari non ho tenuto alcun calcolo, invece mi sono coscienziosamente giovato di quelli raccolti dal Prof. Bianconi, sapendo quanto sia scrupoloso ed accurato in tali generi di ricerche. Nella stessa collezione trovai pure alcune specie inedite, nominate però dai Prof. Meneghini e Doderlein; ma nel frattempo altri naturalisti più solleciti le pubblicarono illustrandole con ottime figure ed accurate descrizioni; percui di queste ultime ho duvuto tener calcolo, non omettendo di accennare che da lungo tempo i ricordati professori avevano conosciuto trattarsi di specie nuove.

Per i confronti ho avuto a mia disposizione la ricchissima collezione generale che trovasi nel museo geologico della nostra Università, e mi sono pure giovato di quanto ho raccolto io stesso nel piacentino e nel senese. Il Sig. Pecchioli ed il Prof. Bellardi mi furono cortesi di osservazioni e di consigli pei quali mi compiaccio di dar loro un pubblico attestato di riconoscenza; duolmi soltanto non aver potuto tener conto di certe specie che il primo di essi mi accennava di prossima pubblicazione e che io pure da molto tempo avevo descritto e figurato come nuove. Al Sig. Pecchioli devo ancora una interessante collezione di molluschi pliocenici toscani che accrebbero i miei mezzi di confronto.

Gli studi comparativi ai quali ho fatto allusione mi hanno mostrato che ben sovente riesce difficile il riconoscere una specie che fu descritta e figurata da autori diversi riferendosi ad esemplari provenienti da diversi giacimenti od anche da piani geologici distinti; lo sviluppo degli esemplari, l' esagerazione dei caratteri che furono presi principalmente di mira, valsero ad accrescere le difficoltà. Molti esempi potrei addurre in conferma delle accennate difficoltà, mi basterà però di fare osservare che la *Fasciolaria fimbriata* disegnata dal Brocchi (1) non cor-

(1) *Brocchi*. Conchiologia fossile subapennina. Tomo 2.° pag. 211. tav. 8. fig. 8.

risponde con la figura data dall' Hörnes (1) per la stessa specie; e nella balza di Pradalbino nel bolognese ne ho raccolto esemplari che corrispondevano e all'una ed all'altra.

A togliere di mezzo ogni incertezza tornerebbe utilissima la compilazione di una malacologia fossile terziaria italiana, fatta col concorso di quanti si interessano a questo ramo di paleontologia e corredata di numerose tavole ben disegnate. La direzione di un tal lavoro dovrebbe essere affidata a persone che per la loro fama meritassero ogni fiducia, e converrebbe non esser parchi nei disegni anche delle varietà e curare sopratutto la loro fedele rappresentazione.

Dopo quanto ho accennato per far conoscere l' indole del mio lavoro e i mezzi dei quali ho potuto disporre, prima di passare alla numerazione delle specie, credo opportuno di intrattenervi ancora con alcune considerazioni geologiche a migliore intelligenza di quanto sarò per ricordare in seguito. Qui mi compiaccio far notare che dette considerazioni sono il frutto delle molte escursioni fatte nella nostra provincia in compagnia del Prof. Capellini. Tenendo conto di tutte le osservazioni che egli andava facendo durante le nostre peregrinazioni ho potuto facilmente comprendere molte cose che in seguito mi riuscirono utilissime per lo svolgimento del mio lavoro; ma di tutto ciò io intendo appena far ricordo, tanto più che è sperabile di veder presto pubblicata dal prof. stesso la carta geologica della provincia bolognese e le relative note esplicative.

Il Prof. Capellini in una sua Memoria letta in questa Accademia, che porta il titolo *Delfini fossili del Bolognese* (2) dà un taglio geologico che partendo dal torrente Lavino giunge fino all' altro della Samoggia e nel quale osservasi la sovraposizione dei terreni rappresentanti l'epoca terziaria. Questo taglio comprende gran parte delle località da me

---

(1) *Hörnes*. Die Foss. Moll. des Tert-Beck: von Wien. Abhand: der k-k Geolog. reichsanstalt. Tom. III. pag. 299. tav. 33. fig. 5-7.

(2) Memorie dell'Accad. delle Scien. dell'Istit. di Bologna. Tom. 3. S. 2. pag. 245.

esplorate e maggiormente ricche di fossili, ed in esso è ben chiaro come le tre epoche terziarie regolarmente coi loro piani geologici si succedono; e salvo pochissime eccezioni (una delle quali si verifica in questo stesso taglio) che accennano ad oscillazioni del suolo, la stessa successione si verifica in tutta la provincia bolognese, per cui nulla mi resta a dire in proposito.

Nella provincia bolognese il pliocene è meno sviluppato degli altri due terreni terziari, il miocene e l' eocene, maggiore però relativamente ad essi è la quantità di fossili che vi si riscontrano. A questo riguardo giova notare che quella porzione che si estende fra il Panaro ed il Reno è ricchissima di molluschi, contiene frequenti avanzi di cetacei carnivori e traccie di sirenoidi; nell' altra che è compresa fra il Reno ed il Sillaro scarseggiano i molluschi, mancano finora i cetacei carnivori, e vi si riscontrano bellissimi resti di sirenoidi. Queste differenze possono aver rapporto con le forme litologiche che vi si incontrano, ossia con la natura del fondo del mare e dei sedimenti che si operavano nei diversi punti di esso. Anche in ciascuna delle due masse accennate si notano alcune differenze che non sarà inutile di accennare. Infatti a Monte Biancano si hanno sabbie gialle agglutinate o cementate in guisa da formare in alcuni punti una specie di lumachella, ed in esse sono confusamente ammassati innumerevoli gasteropodi e bivalvi. A non molta distanza, a Monte Maggiore, le sabbie sono più disaggregate, i gusci dei molluschi sono perfettamente conservati, ed anzi alcuni offrono tuttavia la colorazione. Più a Nord-Est, lungo la strada comunale di S. Lorenzo in collina e precisamente nella località detta Fornello si osserva uno straterello delle stesse sabbie gialle in cui i resti fossili sono talmente alterati che difficilmente si riesce a procurarsene esemplari completi. Questo strato si distingue per una certa quantità di magnesia carbonata in piccole vene e masse di diversa grandezza, e si estende fino in prossimità di Monte Brollo. Le argille turchine subordinate alle sabbie in questi stessi luoghi non presentano differenze notabili, e tutte più o

meno offrono ricca messe al paleontologo. Sempre fra il Panaro ed il Reno oltre i luoghi citati sono importanti per i fossili i dintorni delle Lagune, Rasiglio, Monte Gardino, Scopeto, Monte Vecchio, Pradalbino, Oliveto, Zapolino, Monte Veglio, Tiola, Majola ecc. In qualche lavoro sono citati alcuni rii, ma di questi non ho tenuto conto, perchè i materiali che vi si riscontrano vi furono trasportati; p. e. il Martignone trae i suoi fossili dalle balze di Pradalbino e di Monte Vecchio. Fra il Reno ed il Sillaro le sabbie gialle sono di preferenza agglutinate e convertite in molasse, talvolta stratificate e sovente in forma di amigdale; le argille turchine sono relativamente poco sviluppate.

Delle altre forme litologiche del pliocene bolognese, oltre quelle principalissime da me accennate, giudico di poco interesse lo intrattenervi in questa circostanza; poichè ad esempio nei conglomerati diversi che sono talvolta svilupatissimi si incontra appena qualche ostrica e qualche litofago. Ciò nonostante per non trascurare affatto anche quei piani che pure hanno poca importanza per la conchiologia fossile, riassumerò quanto il Mortillet (1) stabiliva per le divisioni del pliocene nella valle del Po, comprendendovi anche il bolognese. L'autore dopo avere provato che il sollevamento della catena delle Alpi e degli Apennini non è il prodotto di una sola rivoluzione, e che i sollevamenti che vi hanno dato luogo devono essere stati lenti e graduati; passa a mostrare come il sollevamento degli Apennini sia molto posteriore a quello delle Alpi; e ritenendo che l'ultimo sollevamento delle Alpi abbia interessato soltanto le molasse dell'epoca miocenica, fa osservare che negli Apennini il pliocene si trova dislocato, sollevato, raddrizzato. Passando in seguito a dire più particolarmente di quest'ultimo periodo geologico, comincia anch'esso col dividerlo in due piani principali, ciascuno dei quali suscettibile di altre suddivisioni. Il Mortillet mette in evidenza che il piano superiore non è altro che

(1) Bull. de la Soc. géol. de France 2e Ser. Tom. 22. pag. 138.

il prodotto di un deposito littorale, mentre l'inferiore offre i caratteri di un deposito d' alto fondo.

Le ricerche da me fatte nel pliocene della nostra provincia vengono in appoggio delle vedute del geologo francese e delle osservazioni pubblicate precedentemente dal Prof. Capellini illustrando alcuni cetacei scoperti nei dintorni di S. Lorenzo in collina (1).

Nel pliocene bolognese non mi è occorso di trovare molluschi terrestri o fluviatili, benchè come ho già accennato, i depositi littorali presentino un ragguardevole sviluppo. Questa mancanza mi fa sospettare che nessun importante corso d' acqua dolce mettesse foce nel mare pliocenico in vicinanza di questa porzione di costa, e che per conseguenza i resti vegetali che si trovano nei depositi pliocenici del bolognese fossero trasportati per opera di correnti da distanze più o meno grandi.

Dal quadro sinottico comparativo che verrà inserito come appendice al catalogo si rileva esservi ben poche specie tuttavia viventi, e queste per la maggior parte trovarsi nelle sabbie gialle superiori ed appartenere alle faune mediterranea e dei mari britannici. Le specie che costituiscono la fauna pliocenica bolognese sono per la massima parte rappresentate nel piacentino, in seguito le maggiori analogie si hanno col bacino di Vienna, col miocene modenese, quale lo stabilisce il Prof. Doderlein (2), ed in parte col miocene dell' Italia settentrionale. Nel Crag d' Inghilterra e nelle sabbie di Monte Mario abbiamo pochissimi rappresentanti, e per conseguenza si ha nuova conferma che le argille turchine del pliocene bolognese rappresentano un piano geologico vicinissimo al miocene, senza che per ciò possa mai nascer dubbio s' abbia con questo a confondere.

---

(1) *Capellini*. Delfini fossili del Bolognese. Memorie dell' Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna. Tom. III. Ser. II.

Capellini Balenottere fossili del Bolognese. Memorie dell' Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna. Tom. IV. Ser. II.

(2) *Doderlein*. Cenni geologici intorno la giacitura dei terreni miocenici superiori dell' Italia centrale. Estrat. dag. Att. del X Cong. d. Scien. Ital. Siena 1862.

Secondo le divisioni stabilite dal Pareto nella classazione dei terreni terziari (1), queste argille del bolognese corrisponderebbero al *Piacentino;* paralellismo che era già stato stabilito coi lavori paleontologici sopra citati del Prof. Capellini, ai quali del resto il Pareto stesso si è riferito.

La seconda parte del catalogo che mi propongo di offrirvi nell' anno venturo, servirà a completare e confermare quanto ho rapidamente accennato, e le ricerche che ho in animo di continuare, nei giacimenti non ancora sufficientemente esplorati, spero mi permetteranno di riempiere un giorno molte lacune.

Chi ben conosce quante difficoltà si incontrano per potersi render conto della fauna anche di una regione assai limitata, saprà perdonarmi se un giorno forse dovrò annunziare che ad onta delle ricche raccolte fatte fino a tutt' oggi restava ancora qualche cosa da spigolare, spero però che mentre si arricchirà la paleontologia bolognese, si andranno vieppiù corroborando le suesposte considerazioni geologiche.

---

(1) *Pareto.* Note sur les subdivisions que l' on pourrait etablir dans les terrains tertiaires de l' Apennin septentrional. Bull. de la Soc. Geol. de France T. 22. S. 2.e pag. 210.

MOLLUSCHI GASTEROPODI

FAM. STROMBIDAE

GENERE STROMBUS LINNEO

1. Strombus coronatus. Defr.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien.* — *Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III pag. 187. tav. 17. fig. 1.

Questo genere ha pochissimi rappresentanti nel pliocene bolognese; i pochi esemplari di questa specie da me raccolti appartengono alle argille turchine; e gli individui giovani si mostrano con forme ben diverse dagli adulti, percui facilmente si potrebbero scambiare con altre specie.

2. Strombus Bonellii. Brong.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien.* — *Abhand. der K-K Geol. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 189. tav. 17. fig. 2-6.

Michelotti. *Descript. des foss. des terr. mioc. de l' Italie sept.* pag. 202. tav. 12. fig. 9.

Un solo esemplare piuttosto giovine e non perfetto raccolsi nelle argille turchine di Monte S. Pietro.

FAM. MURICIDAE

GENERE MUREX LINNEO

3. Murex brandaris. Linn.

Kiener. *Spec. gén. et iconog. des coquill. vivant.* pag. 16. tav. 3, fig. 1.

Philippi. *Enum. Moll. Siciliae.* Tom. 2.° pag. 181.

Incontrasi questa specie tanto nelle sabbie gialle che nelle argille turchine; ma più di frequente in quelle che in queste: giovani esemplari raccolgonsi più facilmente nelle balze di Bel Poggio e di Pradalbino mentrechè Monte Biancano e Monte Maggiore danno di preferenza individui adulti. Non è rara la varietà *y* di Linneo citata dal Brocchi (1).

4. Murex trunculus. Linn.

Kiener. *Spec. gén. et iconog. des coquill. vivant.* pag. 75. tav. 23. fig. 2.

Philippi. *Enum. Moll. Siciliae.* Tom. 2.° pag. 181.

Rarissima è questa specie nel pliocene bolognese, e solo si raccoglie nelle sabbie gialle e particolarmente in quelle di Monte Biancano.

5. Murex truncatulus. For.

Tav. 1. fig. 1-2.

M. *Testa subfusiformi, transversim striata, longitudinaliter costata, costis rotundatis; anfractibus convexis; spira producta; apertura subovata; labro intus dentato; canali recto; cauda subumbilicata.*

Conchiglia subfusiforme, trasversalmente striata; le strie sono abbastanza profonde per dar luogo a dei cordoncini quasi uguali fra loro e posti a regolare distanza. Fra due cordoncini, che direi di primo ordine, se ne intercala uno più piccolo che divide quasi esattamente l' area coperta di strie minutissime a variabili per numero. Tutte queste strie e questi cordoncini trasversali appaiono granulosi, ma questa apparenza dipende soltanto dall' essere appena embricciati, come meglio si rileva nelle coste longitudinali che sono quasi frangiate. Queste coste sono grossolane e

(1) *Brocchi.* Conch. foss. subap. Vol. 2.° pag. 177. (*anfractibus nodosis, cauda spinosa.*)

tondeggianti, occupano tutta la larghezza dell' anfratto e generalmente se ne contano cinque o sei; fra esse si trovano intercalate altre coste che direi abortite, e queste sono più brevi e formano come dei tubercoli allungati che non dividono esattamente lo spazio interposto fra le due coste primarie ma si trovano sempre un po' più vicini alla costa seguente che alla precedente. L' apertura è ovale e forma una leggiera insenatura all' angolo posteriore limitata internamente da una piccola piega; anteriormente si prolunga in un canale stretto e piegato un po' indietro ed a sinistra. Il labbro esterno è internamente dentato ed i denti sono allungati e sottili; esternamente è piuttosto tagliente e leggermente frangiato. Il labbro interno è liscio aderente alla columella e col margine esterno sporgente; la coda è stretta, allungata e semiumbelicata.

La forma generale di questa conchiglia, più allungata del *M. trunculus;* la rotondità degli anfratti, la mancanza di nodi spinosi alle coste, la forma della coda che nella sua estremità è pure allungata e ristretta anzichè dilatata, m' hanno indotto a farne una specie nuova.

Confrontando molti esemplari di questa specie si vede come per gradi si passi al *M. trunculus*, lo che si verifica in generale per tutte le specie che hanno qualche analogia fra loro: tuttavolta era pur necessario, pei caratteri sopra citati, venirle a dare un altro nome. Certamente avrei lasciato il nome di *M. trunculoides* dato dal Prof. Doderlein, come si osserva nel nostro Museo ed in quello di Modena, se tal nome non fosse stato usato dal Pusch (1) per altra specie, sinonima secondo l' Hörnes (2) del *M. brandaris Linn. var.* perciò ho creduto meglio apporle il nome di *truncatulus* che nello stesso tempo viene a ricordare l' analogia che esiste fra esso ed il *M. trunculus.*

Il *M. pomiformis* Eichw. (3) che sarebbe il *M. pomum*

---

(1) *Pusch.* Polens Paläontologie. pag. 136. tav. 11. fig. 23.

(2) *Hörnes.* Die Foss. Moll. ecc. Abhand. der K-K geol. ecc. Tom. III. pag. 257. tav. 26. fig. 3-4.

(3) *Eichwald.* Lethae Rosica. pag. 191.

descritto e figurato dal Pusch (1) avrebbe più d'ogni altro analogia con questo ora descritto, e l' Hörnes (2) lo considera come sinonimo del *M. Sedgwicki* Mich; vi si notano però differenze abbastanza rimarchevoli, come è ben manifesto dalle frasi e dalle figure dei sopracitati autori. Anche il *M. rudis* Bors. (3) si potrebbe con questo confondere, ma la forma generale della conchiglia, la maggior lunghezza del canale ed altre particolarità lo fanno distinguere, come è ben chiaro nella figura data dall' Hörnes (4).

Le figure 1 e 2 della tav. I. rappresentano un esemplare del *M. truncatulus* in grandezza naturale.

Questa specie è più frequente della precedente, sebbene essa pure non sia molto abbondante; incontrasi in ambo i piani del pliocene e più spesso nelle argille turchine: varia per dimensioni, ma le sottonotate sono quelle che corrispondono alla maggior parte degli esemplari.

Dimensioni

Lunghezza - - - - - - - 0, 048

Diametro - - - - - - - - 0, 029.

6. Murex spinicosta. Bronn.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geol. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 259. tav. 26. fig. 6-8.

Gli esemplari di questa specie sono piuttosto rari, ed è nelle argille turchine della balza di Bel Poggio ove più facilmente si raccolgono.

---

(1) *Pusch.* Polens Paläontologie. pag. 136. tav. 11. fig. 24.

(2) *Hörnes.* Die Foss. Moll. ecc. Abhand. der K-K geol. ecc. Tom. III. pag. 220. tav. 23. fig. 1-5.

(3) *Borson.* Saggio di Orittografia Piemont. — Mem. dell'Accad. di Torino Tom. 26. pag. 308. tav. 1. fig. 6.

(4) *Hörnes.* Die Foss. Moll. ecc. Abhand. der K-K geol. ecc. Tom. III. pag. 674. tav. 51. fig. 6.

3. Murex Astensis. Bell.

Bellardi e Michelotti. *Sagg. oritt. dei Gast. terz. del Piemonte.* — Memorie dell' Acc. di Torino. Tom. 3.° S. 2.° pag. 167. tav. 3. fig. 18-19.

A me non è stato dato fino ad ora raccoglierne un solo esemplare; alcuni se ne trovano nella collezione del Museo trovati a Majola ed a Monte Biancano, e mentre corrispondono perfettamente alla frase ed alle figure dei sopra citati autori non somigliano poi alle figure che dà l' Hörnes (1) del *M. heptagonatus* Brunn. di cui ne fà un sinonimo.

8. Murex Sedgwickii. Michel.

Michelotti. *Descript. des foss. des terr. mioc. de l' Ital. sept.* pag. 236. tav. 12. fig. 1.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien.* — *Abhand. der K-K Geol. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 220. tav. 23. fig. 1-5.

Un solo esemplare ho raccolto nelle argille turchine di Pradalbino, un altro si trova nella collezione del Museo proveniente da Monte Maggiore?

9. Murex absonus. Jan.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien.* — *Abhand. der K-K Geol. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 222. tav. 23. fig. 6.

Anche gli esemplari di questa specie sono abbastanza rari, avendone raccolti solamente due piccoli individui nelle argille turchine di Pradalbino.

10. Murex vaginatus. Jan.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien.* — *Abhand. der K-K Geol. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 229. tav. 23. fig. 13.

---

(1) *Hörnes.* Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien. Abhand. der K-K Geol. Reichsanstalt. Tom. III. pag. 244. tav. 26. fig. 2.

Specie non molto frequente, ritrovata fino ad oggi solamente nella balza di Pradalbino, e nel Rio Martignone proveniente da detta balza.

11. Murex squamulatus. Brocc.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 215. tav. 8. fig. 13.

Questa specie si raccoglie nel pliocene inferiore e particolarmente a Pradalbino e a S. Lorenzo in collina. Riferisco a questa specie gli esemplari del bolognese dietro a quanto mi communicava il Sig. Pecchioli, sebbene trovi non corrispondano del tutto nè alla frase nè alla figura del Brocchi.

12. Murex craticulatus. Brocc.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag 195. tav. 7. fig. 14.

Nel pliocene bolognese è questa la specie che più d' ogni altra abbonda e quasi sempre in giovine età, i pochi individui adulti si raccolgono di preferenza nelle sabbie gialle. Va soggetta a molte variazioni, trovandosi molti individui col canale interamente chiuso, altri in parte, ed alcuni che lo conservano aperto in tutta la sua lunghezza; particolarità notata anche dal Brocchi. Fra gli esemplari giovani se ne trovano alcuni in cui le coste longitudinali variano per numero, per estensione, per prominenza; così alle volte mentre è bene apparente il cordoncino che forma lo spigolo degli anfratti, tant' altre manca; e finalmente s' incontrano individui nei quali il canale è più dell' ordinario allungato ed alquanto piegato a sinistra.

Pradalbino, S. Lorenzo in collina e Monte Vecchio sono le località che ne forniscono in maggiore abbondanza.

13. Murex funiculosus. Bors.

Borson. *Sagg. di Oritt. Piemont.* — Mem. dell' Acc. di Torino. Tom. 26. pag. 304. tav. 1. fig. 2.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 498. tav. 16. fig. 3. *(M. craticulatus var).*

Anche questa specie, piuttosto rara nel pliocene inferiore del bolognese, presenta alcune delle variazioni notate nella specie precedente e cioè che alcuni individui mostrano il canale aperto mentre in altri è interamente od in parte chiuso.

14. Murex turritus. Born.

Borson. *Sagg. di Oritt. Piemont.* — Mem. dell' Acc. di Torino. Tom. 26. pag. 310. tav. 1. fig. 9.

Della sola figura del Borson ben difficilmente si giunge a determinare questa specie. Essa si raccoglie in grande quantità nel pliocene inferiore, e non v' ha località del bolognese ove questo piano geologico sia scoperto che non vi si rinvenga qualche esemplare. Va soggetta a moltissime variazioni specialmente nella forma generale della conchiglia, come nel numero, nella disposizione e nella forma degli ornamenti.

15. Murex Capellinii. Tav.

Tav. 1. fig. 3-5.

M. *Testa parva, ovato-oblonga; anfractibus convexiusculis, longitudinaliter costatis; costis leviter rotundatis, transversim elegantter sulcatis; cauda brevi semiumbilicata; labro elato, intus dentato; canali brevissimo, clauso; apertura ovali.*

Piccola conchiglia ovato oblonga, assottigliata alle estremità, gli anfratti sono convessi e formano come un leggerissimo angolo al punto della maggiore loro convessità, come benissimo si vede nell' ultimo anfratto; quest' angolosità è prodotta da un ingrossamento delle coste e dall' essere in tal punto attraversate da un cordoncino. Le coste longitudinali occupano tutta la larghezza dell' anfratto, sono semicotondate, ed otto se ne contano nell' ultimo. Le strie trasversali sono numerose, granulose, prominenti e quasi eguali fra loro. Nella metà anteriore dell' ultimo

anfratto se ne contano quattro più grosse delle altre che lo cingono a guisa di piccoli cordoncini equidistanti; ed è il primo di essi che contribuisce a formare l' angolosità sopra accennata; nel penultimo anfratto sono in numero di tre, e due soli negli altri. Nella metà posteriore poi le strie sono tutte sottili, eguali e ad eguale distanza fra loro. La sutura è appena apparente, la spira è larga, la coda breve e semiumbelicata. L' apertura è ovale e presenta una leggiera insenatura alla porzione posteriore, mentre anteriormente si prolunga in un canale breve, diritto e chiuso. Il labbro esterno è tagliente, esternamente ornato da una specie di frangia formata dai cordoncini e dalle strie trasversali che ivi si dilatano, dando luogo ad un orlo che ha il margine quasi tagliente e sinuoso; internamente presenta cinque denti piccoli e ben distinti. Il labbro interno è liscio, aderente alla columella ed anteriormente si prolunga e si unisce al labbro destro per formare e chiudere il canale.

Questa piccola conchiglia ha molta somiglianza col *M. labrosus Bon.* descritto e figurato dal Michelotti (1), ma ne diversifica sotto molti rapporti, e principalmente per la forma meno allungata, il canale più corto e anteriormente chiuso e la coda semiumbelicata. Non avendo esemplari del *M. labrosus* da confrontare col mio, non posso più minutamente precisarne tutte le differenze, ma quanto ho ricordato ed il confronto delle figure credo siano sufficienti per giustificare la separazione di questa specie da quella del Bonelli, tanto più che i noti conchiologi Prof. Bellardi ed il Sig. Pecchioli sono venuti alle stesse conclusioni dopo aver loro comunicato il mio esemplare.

Questo solo individuo l' ho raccolto nelle sabbie gialle di Pradalbino.

Le fig. 3 e 4 Tav. 1 sono due volte la grandezza naturale della conchiglia il di cui profilo si vede nella fig. 5 della stessa tavola.

---

(1) *Michelotti.* Descript. des foss. der terr. mioc. de l' Ital. sept. pag. 245. tav. 11. fig. 11.

Dimensioni

Lunghezza - - - - - - - - 0, 012

Diametro - - - - - - - - - 0, 007.

Questa specie è dedicata al Prof. Capellini mio amico e maestro il quale dopo avermi iniziato agli studi paleontologici mi fu sempre largo di consigli ed ajuto.

16. Murex polymorphus. Broc.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2 pag. 206. tav. 8 fig. 4.

Abbondantissima questa specie nelle nostre colline; trovasi tanto nelle sabbie gialle che nelle argille turchine. Negli esemplari da me raccolti incontrami tutte le varietà citate dal Brocchi; molte altre ancora se ne potrebbero annoverare volendo tener calcolo della differenza di forma, e della disposizione e dimensione degli ornamenti.

17. Murex erinaceus. Linn.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand der K-K Geol. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 250. tav. 25. fig. 14-16.

Non molto frequente, e solo se ne raccoglie qualche esemplare nelle sabbie gialle di Monte Biancano e Monte Maggiore.

18. Murex Lassaigneï. Bast.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geol. Reichsanstalt.* Tom. III pag. 232. tav. 24. fig. 8.

Specie un po' più abbondante della precedente e che di preferenza trovasi nelle sabbie gialle di molte località del bolognese.

19. Murex imbricatus. Brocc.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 198. tav. 7. fig. 13.

Gli esemplari adulti di questa specie che incontransi in ambo i piani del pliocene, non sono molto comuni, e presentano colla specie descritta e figurata dal Brocchi questa sola differenza che i margini del canale alla sua estremità si combaciano in modo da chiuderlo perfettamente. Più di frequente raccolgonsi esemplari giovani che hanno un aspetto ben diverso dagli adulti, mostrandosi di forma un poco più svelta, e col canale più lungo.

Murex inbricatus. Brocc.

20. var. Hörnes

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geol. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 239. tav. 25. fig. 4.

Alcuni esemplari raccolti nelle sabbie di Zola-predosa corrispondono perfettamente alla frase ed alle figure dell' Hörnes. Hanno molta analogia cogli esemplari giovani della specie tipo, ma poi ne diversificano sotto molti rapporti e principalmente per la forma molto più allungata.

21. Murex scalaris. Brocc.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 197. tav. 9. fig. 1.

Un solo esemplare raccolto nelle sabbie gialle di Pradalbino, il quale mentre perfettamente corrisponde alla frase, alla descrizione ed alla figura del Brocchi, s' allontana dalla frase e dalle figure dell' Hörnes (1). Ecco un

(1) *Hörnes.* Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geol. Reichsanstalt. Tom. III. pag. 240. tav. 25. fig. 5.

altro esempio delle difficoltà che si presentano nel determinare una specie quando questa viene raccolta in diverso località e da diversi autori illustrata e descritta; avvertenza già notata nella prefazione.

22. Murex cristatus. Broc.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 182. tav. 7. fig. 13.

Specie non molto comune, ma che però si rinviene in ambo i piani del pliocene bolognese, resta di piccole dimensioni e non assume la grandezza degli esemplari che si raccolgono nel piacentino e nel senese. Fra gli esemplari della collezione del Museo notasi ancora la var. B. del Philippi *(costatus; costis nodulosis, incrmibus)* (1).

23. Murex plicatus. Brocc.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 200.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. de K-K Geol. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 245. tav. 25. fig. 9-10

Pochissimi esemplari rinvenuti tanto nelle sabbie gialle che nelle argille turchine, e fra essi anche la varietà citata dal Brocchi *(costis elatioribus remotis, strii transversis rarioribus)*.

Terminata l' enumerazione delle specie di questo genere mi piace notare, come la maggior parte degli esemplari del genere Murex, insieme a quelli degli altri generi littorali Triton, Trochus, Nassa, Rissoa, Purpura ecc. siano stati da me raccolti nel piano superiore del pliocene, e ciò a maggiore conferma di quanto ho accennato nella prefazione e cioè che le sabbie gialle plioceniche rappresentano un deposito di costa.

---

(1) *Philippi.* Enumer. moll. Siciliae. Vol. 1.° pag. 209. tav. 11. fig. 25.

Genere TYPHIS Montfort.

24. Tiphis fistulosus. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 182. tav. 7. fig. 12.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geol. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 261. tav. 26. fig. 11.

Specie abbondantissima nelle argille turchine, rara nelle sabbie gialle. Gli esemplari del bolognese sono tutti di piccole dimensioni, e le località che ne forniscono in maggior numero sono le balze di Prabalbino e di Monte Vecchio.

Genere PISANIA Bivona

25. Pisania maculosa. Biv.

Pereira da Costa. *Molluscos fosseis.* — Comm. geolog. de Portugal. pag. 116. tav. 14. fig. 20. e tav. 22. fig. 8. *(Buccinum maculosum).*

Soltanto in questi ultimi giorni ho trovato questa specie fossile disegnata nell' opera del sopracitato autore. Sebbene alcuni esemplari del pliocene bolognese corrispondano perfettamente alla descrizione ed alle figure del geologo portoghese, tuttavolta ho creduto bene di riprodurne alcuni disegni. Molti esemplari di questa specie, che incontrasi particolarmente nelle sabbie gialle, oltre essere di dimensioni gigantesche e conservare i vaghi colori che adornano la conchiglia fresca, presentano alcune differenze ben rimarchevoli che io reputo interessantissime, e che ora vengo a descrivere nelle seguenti varietà.

Pisania maculosa Biv.

26. Var. **magna.** For.

Tav. I. fig. 6-7.

Gli esemplari di questa varietà sono di forma ovale regolare, cogli anfratti convessi che gradatamente terminano

alla sutura senza formare rigonfiamento od angolosità. Oltre le dimensioni v'ha qualche differenza nella forma colla specie vivente; la loro colorazione si manifesta con macchiette color marrone chiaro sopra un fondo bianco sporco; queste macchiette sempre parallelo grammiche a cagione dei solchi trasversali che cingono gli anfratti, vengono a formare delle striscie longitudinali irregolarmente flessuose. La denticolazione interna del labbro destro gradatamente sparisce lasciando appena qualche traccia nella parte più profonda.

I disegni di questa varietà come quelli della susseguente sono in grandezza naturale.

Dimensioni

Lunghezza - - - - - - - 0, 037

Diametro - - - - - - - - 0, 021.

Pisania maculosa. Bv.

β. Var. **subangulata** *Fer.*

Tav. I. fig. 8-9.

Questa varietà è di forma più ovale e cogli anfratti meno convessi della precedente, l' ultimo però di essi presenta alla regione suturale un rigonfiamento irregolare che determina una angolosità. Tutta la conchiglia è parimenti cinta da solchi più o meno regolari, profondi. La bocca è ovale, allungata simile alla specie vivente; e negli esemplari più grandi spariscono le denticolazioni del labbro esterno. La colorazione poi diversifica dalla varietà sopramotata; presenta, invece di macchiette, delle fascie dello stesso color marrone, più o meno larghe, qualche volta interrotte che cingono tutti gli anfratti. Nei piccoli individui, i quali sono più frequenti, oltre le fascie trasversali si osserva presso la sutura come una zona formata di macchiette quasi quadrate che spiccano sopra un fondo biancastro.

Più di frequente raccolgonsi esemplari di questa varietà, mentre sono piuttosto rari quelli dell' altra; la maggior

parte trovansi nelle sabbie gialle, e Monte Biancano e le Lagune ne sono le località più ricche.

Dimensioni dell' esemplare figurato e degli altri più comuni

Lunghezza - - - - - - 0, 035 - - - - - - 0, 021

Diametro - - - - - - - 0, 020 - - - - - - 0, 012.

Genere RANELLA Lamarck

28. Ranella marginata. Brong.

Hörnes. *Die Foss. Moll. der Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 214. tav. 21. fig. 7-11.

Specie comunissima che s' incontra tanto nelle sabbie gialle che nelle argille turchine. Nelle balze ove abbonda si raccolgono esemplari di tutte le età e di tutte le dimensioni.

29. Ranella reticularis. Linn. sp.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 211. tav. 21. fig. 1-2.

Molto meno abbondante della precedente, e l' ho solamente raccolta nelle argille turchine di Pradalbino.

Ranella reticularis. Linn. sp.

30. Var. **incerta.** Michl.

Michelotti. *Descript. des foss. des terr. mioc. de l' Ital. sept.* pag. 256. tav. 10. fig. 4.

Per la forma generale e per altre particolarità somiglia alla specie tipo, ma vi sono poi altri caratteri che la distinguono, percui se non per una specie distinta, credo si possa benissimo notare per una varietà. Nella *R. incerta*, come ho osservato negli esemplari del bolognese, gli anfratti sono più rotondati, più minute e più numerose le

costicine longitudinali e per conseguenza più numerosi i tubercoletti che formansi nell' intersecazione colle strie trasversali che sono in questa varietà più regolari; i tubercoli appajono più piccoli più eguali fra loro e meno appuntati. V' ha certamente un graduato passaggio da questa alla *reticularis* come osservo nei pochi individui raccolti nelle argille turchine di Pradalbino, ma ciò si osserva ancora nelle specie distinte prendendo a confrontare fra loro moltissimi esemplari.

GENERE TRITON. LAMARCK

31. Triton nodiferum. Lk.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 201. tav. 19. fig. 1-2.

Pochissimi esemplari imperfetti nelle argille turchine di Pradalbino e di Monte Vecchio.

32. Triton doliare. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. fos. subap.* Tom. 2. pag. 186.

Non conosco del bolognese che un solo esemplare, che trovasi nel Museo della nostra Università, raccolto nelle sabbie gialle di Monte Maggiore.

33. Triton distortum. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. fos. subap.* Tom. 2. pag. 188. tav. 9. fig. 8.

Specie piuttosto rara, ma che incontrasi in ambo i piani del pliocene e particolarmente nelle sabbie gialle delle Lagune e nelle argille turchine di Pradalbino.

34. Triton affine. Desh.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 205. tav. 20. fig. 1-4. e pag. 670.

Raccogliesi abbastanza di frequente nel piano inferiore pliocenico.

35. Triton Apenninicum. Sassi.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 202. tav. 19. fig. 3-4.

Di questo genere è questa la specie che più comunemente si raccoglie nel nostro pliocene e particolarmente nelle argille turchine.

36. Triton tuberculiferum. Bronn.

Bronn. *Italiens Tertiär. Gebilde. ecc.* pag. 32.

Pochissimi sono gli esemplari di questa specie che ho raccolto però in ambo i piani del pliocene.

Genere FASCIOLARIA Lamarck.

37. Fasciolaria fimbriata. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 211. tav. 8. fig. 8.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III pag. 299. tav. 33. fig. 5-7.

Non è molto comune, ma si raccoglie tanto nelle sabbie gialle che nelle argille turchine. Tengo nella mia collezione parecchi esemplari, alcuni dei quali corrispondono perfettamente alla figura data dal Brocchi, ed altri a quelle disegnate dall' Hörnes. Ciò ho voluto notare per dimostrare come la stessa specie venga a modificarsi a seconda delle località in cui vive, e come per l' azione degli agenti esterni venga a subire notabili cambiamenti.

Quanto alle difficoltà che si presentano nelle determinazioni, a cagione di queste differenze, ne ho tenuto parola nella prefazione.

GENERE CANCELLARIA LAMARCK

38. Cancellaria lyrata. Broce. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 83. tav. 3. fig. 6.

S' incontra abbastanza abbondante in tutto il pliocene bolognese, ma più di frequente nel piano inferiore. La *C. spinulosa* del Brocchi (1) che con tutta ragione l' Hörnes (2) la fa sinonimo di questa, non è altro che un individuo della stessa specie non giunto a completo sviluppo. Difatti eseguendo qualche confronto ben si vede come i primi anfratti di un individuo adulto della *C. lyrata* siano identici agli esemplari della *C. spinulosa;* d' altronde è ben noto come l' età venga a modificare la forma e le dimensioni delle conchiglie.

39. Cancellaria varicosa. Broce. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 84. tav. 3. fig. 9.

Meno abbondante della precedente, ma invece quasi sempre si raccoglie nelle sabbie gialle.

40. Cancellaria calcarata Broce. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 81. tav. 3. fig. 7.

In ambo i piani del pliocene incontrasi questa specie ma non in grande quantità.

41. Cancellaria uniangulata. Desh.

Hörnes. *Die foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 306. tav. 34. fig. 2.

---

(1) Brocchi. Conch. foss. subap. Tom. 2. pag. 81. tav. 3. fig. 7.
(2) Hörnes. Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt Tom. III. pag. 308.

Bellardi e Michelotti. *Sagg. oritt. sui gaster. terziar. del Piem.* Memorie dell'Accademia di Torino. Tom. 3.° S. 2.ª pag. 147. tav. 4. fig. 5-6.

Specie piuttosto rara, ma che però ho raccolto tanto nelle sabbie gialle che nelle argille turchine.

Cancellaria uniungulata. Desh.

42. Var. **Taurinia** Bell.

Bellardi. *Descript. des Cancell. foss. des terr. tert. du Piemont.* Memorie dell'Accademia di Torino. Tom. 3.° S. 2.ª pag. 241. tav. 2. fig. 15-16.

Come la specie tipo, questa varietà è molto rara, e parimente si ritrova in ambo i piani del pliocene.

43. Cancellaria mitraeformis. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 478. tav. 15. fig. 13.

Abbondantissima nelle balze del bolognese, ma solamente nelle argille turchine. Pradalbino e Monte Vecchio ne forniscono in grandissima quantità.

44. Cancellaria cancellata. Linn. sp.

Bellardi. *Descript. des Cancell. foss. des terr. tert. du Piemont.* Memorie dell'Accademia di Torino. Tomo 3.° S. 2.ª pag. 251 tav. 3. fig. 5-6.

Kiener. *Spec. génér. et iconogr. des coquill. viv.* pag. 7. tav. 2. fig. 2.

In ambo i piani del pliocene come in ogni suo periodo di sviluppo s' incontrano moltissimi esemplari di questa specie. Gli adulti, che di preferenza si raccolgono nelle sabbie gialle, sono identici agli esemplari viventi.

45. Cancellaria nodulosa. Lk.

Bellardi. *Descript. des Cancell. foss. des terr. tert. du*

Piemont. Memorie dell'Accademia di Torino. Tom. 3.° S. 2.° pag. 243. tav. 2. fig. 9-10.

Non è rara e ritrovasi tanto nel piano superiore che nell' inferiore del pliocene.

Cancellaria nodulosa. Lk.

46. Var. **major.** Bell.

Bellardi. *Descript. des Cancell. foss. des terr. tert. du Piemont.* Memorie dell'Accademia di Torino. Tom. 3.° S. 2.° pag. 243. tav. 2. fig. 1-2.

Cancellaria nodulosa. Lk.

47. Var. **multicostata** Bell.

Bellardi. *Descript. des Cancell. foss. des terr. tert. du Piemont.* Memorie dell'Accademia di Torino. Tomo 3.° S. 2.° pag. 244. tav. 2. fig. 13-14.

Anche queste due varietà, nelle stesse proporzioni della specie tipo, si raccolgono in ambo i piani del pliocene bolognese.

48. Cancellaria contorta. Bast.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien. — Abhand. der K-K Geol. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 311. tav. 34. fig. 7-8.

Rarissima; un esemplare ho raccolto nelle sabbie gialle di Monte Biancano ed un altro nelle argille turchine di Monte Vecchio.

49. Cancellaria Benellii. Bell.

Bellardi. *Descript. des Cancell. foss. des terr. tert. du Piemont.* Memoria dell'Accademia di Torino. Tom. 3.° S. 2.° pag. 248. tav. 3. fig. 3-4.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien.* — *Abhand. der K-K Geol. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 315. tav. 34. fig. 19.

Rarissima è la specie tipo nel nostro pliocene; non ne conosco che un solo esemplare raccolto nelle argille turchine di Majola e di proprietà del Museo.

Cancellaria Bonelli. Bell.

50. Var. **Dertonensis.** Bell.

Bellardi. *Descript. des Cancell. foss. des terr. tert. du Piemont.* Memorie dell' Accademia di Torino. Tom. 3.° S. 2.ª pag. 248. tav. 3. fig. 11-12.

Questa varietà è abbondantissima nel pliocene inferiore; poche sono le località del bolognese in cui non se ne raccolga qualche esemplare.

GENERE PYRULA LAMARCK.

51. Pyrula reticulata. Lk.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien.* — *Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 268. tav. 28. fig. 1-3.

Questa specie va soggetta a moltissime differenze, particolarmente riguardo il numero e le dimensioni delle strie trasversali: non raccogliesi in grande abbondanza, ma si ritrova in ambidue i piani del pliocene.

52. Pyrula geometra. Bors.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien.* — *Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 271. tav. 28. fig. 7-8.

Anche questa specie è poco comune, ma pure come la precedente si trova tanto nelle sabbie gialle che nelle argille turchine.

Genere Fusus Lamarck

53. Fusus longirostor. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 209. tav. 8. fig. 7.

Specie comunissima, che difficilmente si raccoglie in perfetto stato di conservazione. L' ho trovata solamente nelle argille turchine.

49. Fusus rostratus. Olivi sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 208. tav. 8. fig. 1.

Ben di rado incontrasi questa specie, ma più facilmente nel piano inferiore che nel superiore del pliocene.

Fusus Rostratus Olivi sp.

55. Var. **Bononiensis.** For.

Tav. I. fig. 10-11.

Bellissima varietà che diversifica dalla specie tipo soltanto perchè in essa viene a mancare la carena sugli anfratti; questi apparendo più rotondeggianti simulano la forma generale del *F. clavatus* Brocc. (1) sotto il cui nome ho visto notato questa varietà in alcune collezioni. Quando si osserva attentamente si scorge che sugli anfratti vi è la traccia della carena, formata da un piccolo cordoncino trasversale più grosso degli altri, e che secondo gli individui ora è più ora è meno apparente, di modo che in alcuni s' innalza e s' ingrossa in guisa da mostrare come gradatamente si passi alla specie tipo. Questa varietà è abbastanza comune nel pliocene bolognese e specialmente nelle argille

(1) Brocchi. Conch. foss. subap. Tom. 2. pag. 210. tav. 8. fig. 2.

turchine; percui le ho dato tal nome, come il più conveniente. Non avendola poi mai trovata disegnata, ho creduto utile il riprodurla onde evitare molti errori, e perciò le fig. 10 ed 11 della Tav. I. rappresentano queste varietà in grandezza naturale.

Il pregiatissimo Sig. Pecchioli cui comunicai alcuni esemplari, e che mi fu cortese di assennate osservazioni, fu anch' esso della mia opinione, e cioè trattarsi di una varietà del *F. rostratus;* ed anzi mi fece noto come lo stesso Hörnes l' avesse per tale parimenti ritenuta.

56. Fusus etruscus? Pecch.

Pecchioli. *Di un nuo. foss. delle argille subap. ecc.* (Firenze 1862).

Lascio dubbia questa bellissima specie, principalmente per non avere potuto lo stesso Sig. Pecchioli, al quale comunicai il mio esemplare, pronunciarsi definitivamente su di esso. Questo distinto conchiologo mi faceva notare come non si potesse ritenere per un esemplare del *F. etruscus* altro che considerandolo come un individuo giovine, che per l' età si presentasse con alcuni caratteri diversi da quelli degli individui adulti. Non potendolo però attribuire ad altra specie, sebbene abbia qualche lontana somiglianza col *F. longiroster* Brocc., e col *F. clavatus* Brocc., diversificando per molti caratteri, alcuni dei quali proprii della specie in discorso, così per ora lo tengo con tale denominazione, riserbandomi, se sarò fortunato di trovare altri esemplari, o di attribuirlo ad altra specie o di pronunziarmi con certezza per questa.

Un solo esemplare ho raccolto nelle argille turchine di S. Lorenzo in collina.

57. Fusus lamellosus Bors.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tomo III. pag. 289. tav. 31. fig. 16.

Abbondantissima in tutto il pliocene inferiore del bolognese.

58. Fusus Schwartzi Hörnes

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert. Beck. von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 289. tav. 31 fig. 17.

Un solo esemplare raccolto nelle argille turchine di Pradalbino. In questo le strie trasversali rilevate non sono tutte eguali fra loro, ma ve ne hanno alcune un po' più grosse delle altre: delle quali tre sotto forma di cordoncini si osservano nella porzione anteriore dell' ultimo anfratto, e due in tutti gli altri. Differenza minima e che si rileva solo mercè l' ajuto della lente.

59. Fusus inflatus Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* — Tom. 2. pag. 203. tav. 9. fig. 6.

Solamente nel piano inferiore del pliocene ho raccolto alcuni esemplari di questa specie.

60. Fusus lignarius. Li

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geol. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 280. tav. 31. fig. 3. (*F. Corneut Lian. sp.*).

È abbastanza comune e più di frequente incontrasi nelle argille turchine.

61. Fusus mitraeformis. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 218. tav. 8. fig. 20.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geol. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 283. tav. 31 fig. 7.

Questa specie è piuttosto rara in età adulta. Le argille turchine di Pradalbino ne forniscono esemplari giovani.

FAM. BUCCINIDAE.

GENERE BUCCINUM. LINNEO.

62. **Buccinum polygonum** Brocc.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 123. tav. 5. fig. 10.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 160. tav. 12. fig. 14-15.

Questa specie è pochissimo rappresentata nel pliocene bolognese, ne ho raccolto esemplari tanto nelle sabbie gialle che nelle argille turchine.

63. **Buccinum Guidicinii** For.

Tav. I. fig. 12-14.

B. *Testa parva, elongata-turrita; spira prominula; anfractibus convexiusculis, longitudinaliter costellatis, transversim striatis; labro incrassato, intus dentato; apertura ovata.*

Piccola conchiglia allungata turrita con spira prominente, gli anfratti sono appena convessi, depressi posteriormente; l' ultimo misura la metà della lunghezza totale della conchiglia. Le coste longitudinali sono numerose, sottili, rotondate e maggiori degli interstizi; anteriormente s' ingrossano e posteriormente presso la sutura, che è poco profonda ma ben distinta, vengono ad assottigliarsi; ivi si osserva una specie di fascia circolare formata dalla suddetta depressione della porzione posteriore dell' anfratto, nella quale l' estremità delle costicine piega un poco a sinistra, per cui nella loro lunghezza prendono un' aspetto flessuoso. Le strie trasversali sono sottili ed eguali. All' estremità anteriore dell' ultimo anfratto le costicine lon-

gitudinali sono meno pronunziate, ed in vece le strie trasversali si convertono in solchi ben distinti. La bocca è ovale-rotonda e presenta posteriormente una insenatura ristretta ma abbastanza profonda; anteriormente vi ha una smarginatura profonda e larga. Il labbro esterno è tumido ed ornato internamente da denti grossi ed ottusi; il labbro interno è liscio, grosso e verso la porzione inferiore si espande e si piega in guisa da dar luogo ad una apparenza di ombelico; la columella è arcuata.

Questo Buccino offre qualche analogia col *B. flexuosum* Brocc. (1) ma ne diversifica per la forma degli anfratti, della bocca ed anche per la forma generale, come meglio si può notare confrontando le due figure; di più le dimensioni della specie del Brocchi sono quasi il doppio di quelle che presenta la specie da me descritta.

Alcuni esemplari offrono delle differenze; se ne hanno di quelli che sono più piccoli e che presentano una forma più tozza e meno turrita.

Questa specie non è molto comune, tuttavolta s' incontra in ambo i piani del pliocene e specialmente nelle argille turchine.

Le fig. 12-13 della T. I rappresentano questa conchiglia due volte la grandezza naturale, che viene poi disegnata in profilo nella fig. 14.

Dimensioni dell'esemplare figurato e degli altri più piccoli

Lunghezza	0, 013		0, 009
Diametro	0, 006		0, 005

Ho voluto dedicare questa graziosa conchiglia alla gentilissima Signora Cristina Guidicini, la quale amante degli studi ed avida sempre di apprendere, si diede a raccogliere ed a studiare i molluschi fossili che in abbondanza si ritrovano in un suo podere a S. Lorenzo in collina. Fu

(1) Brocchi. Conch. foss. subap. Tom. 2. pag. 117. tav. 3. fig. 12.

essa che per la prima trovò questa conchiglia e volle essere cortese di farmene un presente; ora ho voluto attestarle la mia gratitudine onde farle palese come sempre sia memore di chi mi è stato prodigo di gentilezze.

64. Buccinum baccatum Bast.

Var. . . . . .

Avevo descritto come una singolare varietà della specie del Basterot gli esemplari che ben di rado incontransi nel pliocene del bolognese; ma avendone comunicati alcuni al Sig. Pecchioli facendogli palese nel tempo stesso le mie osservazioni, egli mi rispondeva come esso pure per lungo tempo la ritenesse una strana varietà della suddetta specie. Studiata poi più accuratamente dovette convenire trattarsi di una specie ben distinta, e perciò essere stata dal Sig. D' Ancona nominata *B. Paulucianum* e che presto verrà pubblicata. Non avendo mai pensato a farne una specie nuova, lascio come di dovere al suddetto Sig. D' Ancona il merito di descriverla e di illustrarla.

Genere PRIAMUS Beck.

65. Priamus helicoides. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 48. tav. 1. fig. 9.

Le balze di Pradalbino sono la località del bolognese in cui si possono raccogliere maggior numero d' esemplari di questa specie, tanto giovani che adulti. Difficilmente si ottengono individui perfetti, stante la fragilità loro e la tenacità delle argille entro cui sono sepolti. Trovasene ancora in altre località, come pure nelle sabbie gialle, ma in generale non sono molto comuni.

Genere TEREBRA Lamarck.

66. Terebra fuscata. Brocc. sp.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geol. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 128. tav. 11. fig. 15-18.

Questa specie insieme alla *T. Basterotii* Nyst sono quelle che maggiormente abbondano nel nostro pliocene; se ne raccolgono tanto nelle sabbie gialle che nelle argille turchine ma più facilmente in quelle che in queste.

67. Terebra costulata. Bors

Borson. *Sagg. Oritt. piemot. Mem. dell' Acc. di Torino.* Tom. 26. pag. 223. tav. 1. fig. 16.

Gli esemplari che tengo nella mia collezione sono stati tutti raccolti nelle sabbie gialle, e la maggior parte alle Lagune.

68. Terebra Basterotii. Nyst.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert. Beck. von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 132. tav. 11. fig. 27-28.

Questa specie è la più abbondante del genere e raccogliesi in ambo i piani del pliocene.

69. Terebra acuminata. Bors

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 130. tav. 11. fig. 22-24.

Piuttosto rara e pochissimi esemplari ho raccolto nelle argille turchine di S. Lorenzo in collina.

70. Terebra pertusa. Bast.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 131. tav. 11. fig. 19-21.

Anche questa specie non è molto comune, pure l' ho raccolta in ambidue i piani del pliocene.

GENERE NASSA LAMARCK.

71. Nassa clatrhata. Linn. sp.

Born. *Test. Mus. Caes. vindeb.* pag. 261. tav. 9. fig. 17-18.
Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 116.
Specie alquanto abbondante che trovasi come la seguente tanto nelle sabbie gialle che nelle argille turchine.

72. Nassa serata Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 116. tav. 5. fig. 4.
Abbondantissima è questa specie che a prima vista poco diversifica dalla prima; essa come osserva il Brocchi è di forma più allungata, gli ornamenti sono meno grossolani e gli anfratti sono più uniti e non divisi da un canale ben distinto, obliquo, tagliato a spigolo. Paragonando fra loro moltissimi esemplari sì dell' una che dell' altra specie ben si scorge come gradatamente l' una faccia all' altra passaggio.

73. Nassa craticulata. For.

Tav. 1. fig. 15-16.

N. *Testa ovato-oblonga; anfractibus convexiusculis, superne planulatis, longitudinaliter subtiliter costulatis, transversim regulariter striatis; apertura subovata; labro intus striato; columella contorta.*
Conchiglia ovale allungata con spira acuta. Gli anfratti essendo nella porzione loro anteriore leggiermente convessi e posteriormente piani od appena declivi formano un angolo al terzo loro posteriore; la sutura è abbastanza profonda per cui anche per questo appajono ben distinti gli uni dagli altri. Nei primi anfratti la convessità è poco sensibile e campeggia la forma scalare. Le costicine longitudinali sono sottili, piatte, uguali, regolarmente distanti fra loro; nella porzione anteriore corrono rette, posteriormente poi

piegano a sinistra. Le strie trasversali sotto forma di cordoncini equidistanti, piatti e un poco meno grossi delle costicine longitudinali vengono con queste ad intersecarsi, formando una craticola ben distinta e a maglie quadrate. Nel punto d'intersezione si osserva come un piccolo tubercoletto piatto quadrangolare. Mercè l'aiuto della lente si osservano poi una infinità di minutissime strie longitudinali sopra tutti gli anfratti. La bocca è ovale con smarginatura larga e poco profonda. Il labbro destro nell' esemplare da me figurato è un poco logoro percui non mi riesce precisare se fosse esternamente ingrossato, esso è però nell' interno regolarmente solcato; il labbro sinistro è sottilissimo ed appena apparente e la columella è liscia e contorta.

A primo aspetto questa conchiglia offre moltissima analogia colla *N. clathrata* Lin. ed ancora colla *N. serrata* Brocc. però attentamente osservata si conosce che ne differisce primieramente per la forma degli anfratti, nella porzione loro posteriore piani o piuttosto declivi, mentre chè sono rigonfi nelle altre due specie; secondariamente per la forma e per la disposizione delle costicine longitudinali e delle strie trasversali che nella *N. craticulata* formano, come già ho accennato, una craticola regolare e ben distinta, mentre nulla di questo si osserva nelle altre.

Di questa nuova specie non ho trovato che un solo esemplare nelle argille turchine di S. Lorenzo in collina. So, per mezzo del Prof. Bellardi, come vi siano nel museo di Torino alcuni esemplari di essa notati come una varietà della *N. clathrata*. Per quanto ho esposto e meglio ancora colla figura, ben si vede come vi siano caratteri abbastanza spiccati per poterne fare una specie nuova.

Le fig. 15-16. T. 1. rapresentano questa specie in grandezza naturale.

Dimensioni

Lungezzza - - - - - - - - 0, 019.

Diametro- - - - - - - - - 0, 013.

34. Nassa scalaris. Borson.

Tav. II. fig. 1-4.

N. *Testa ovato-globosa, anfractibus omnibus linea transversim excavatis, superne profunde canaliculatis; minoribus longitudinaliter costulatis; apertura ovata, labro intus striato.*

Conchiglia ovale globosa i cui anfratti sono convessi e regolarmente crescenti; i primi si mostrano con delle costicine longitudinali rotondate, eguali e regolarmente distanti fra loro, attraversate da strie profonde e regolari che si presentano come sinuose. Gli ultimi due anfratti non offrono alcun indizio di coste, ma in essi si vedono soltanto le strie trasversali che a guisa di solchi li cingono regolarmente; alla base della conchiglia questi solchi si fanno più profondi e più larghi, e in tutta quanta la larghezza degli anfratti sono irregolarmente mossi ed abbastanza equidistanti. Mercè l' ajuto della lente gli anfratti si mostrano longitudinalmente ed irregolarmente striati. Posteriormente nella regione suturale tutti gli anfratti sono profondamente canaliculati, e il canale non solo è profondo, ma largo, internamente liscio ed a margine ineguale e tagliente. L' apertura è irregolarmente ovale, presenta posteriormente una insenatura poco profonda interrotta da una larga piega formata dalla convessità del canale suturale; anteriormente ha una smarginatura larga e profonda. Il labbro esterno è tagliente, ed internamente percorso da strie saglienti, regolari e distinte. Il labbro interno è sottile, s' adagia sulla columella un poco arcuata e contorta, e forma presso la smarginatura una specie di orlo nel quale scorre una piccolissima piega appena percettibile.

Borson (1) nel suo saggio orittografico ha dato un semplice profilo che io riproduco alla Tav. II. fig. 4, ed una imcompleta descrizione della *N. scalaris* che con gran fa-

(1) *Borson.* Sagg. Oritt. Piemont. Memorie dell'Accademia di Torino. Tom. 29. pag. 308 tav. 19. fig. 30.

tica si riesce quindi a riconoscere; ed io stesso sono rimasto lungo tempo incerto prima di persuadermi che gli esemplari da me esaminati, spettassero a specie già descritta: ho creduto perciò di descrivere nuovamente questa bellissima specie e darne ancora un completo disegno, come si può osservare nelle fig. 1-3 della T. II. tutte in grandezza naturale.

V' ha qualche piccola differenza nella forma generale della conchiglia essendo gli esemplari da me osservati di forma globosa piuttosto che ovali, ma tutti gli altri caratteri talmente corrispondono con quel poco che ha detto il Borson che ogni incertezza sparisce. Ciò poi che maggiormente conferma la mia opinione sì è il parere del Prof. Bellardi sull' esemplare a lui comunicato; come pure l' avere osservato nel Museo di Modena alcuni di questi esemplari, provenienti dall' Astigiano e dal Parmense, dal Prof. Doderlein segnati col nome di *N. scalaris* Bors.

Un unico individuo di questa bella specie trovasi nel Museo della nostra Università, raccolto nelle argille turchine di Ponzano.

Dimensioni

Lunghezza - - - - - - - 0, 026

Diametro - - - - - - - - 0, 020.

75. Nassa prysmatica. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 115. tav. 5. fig. 7.

Hörnes. *Die foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 146. tav. 12. fig. 13-14.

Gli esemplari del bolognese in generale sono di dimensioni più piccole di quelle designate dal Brocchi, e di molti che io stesso ho raccolto nelle colline di Siena; hanno maggiore somiglianza colle figure date dall' Hörnes. Trovansi tanto nelle sabbie gialle che nelle argille turchine ma però in poca quantità.

36. Nassa musiva. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 118. tav. 5. fig. 1.

Meno abbondante della precedente, e si raccoglie essa pure in ambo i piani del pliocene. Questa specie presenta qualche variazione sì nella forma generale della conchiglia come nelle dimensioni degli ornamenti, così si hanno alcuni esemplari che sono meno allungati, e con una apparenza di reticolazione molto più grossolana.

37. Nassa reticulata. Linn. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag 113. tav. 5. fig. 11.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geol. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 151. tav. 12. fig. 18.

Questa specie abbonda nelle sabbie gialle; e la località del bolognese nella quale se ne possono raccogliere maggior numero di esemplari sono le vicinanze delle Lagune. Anche questa specie varia per la forma e per gli ornamenti; spesso incontransi individui ora più ora meno allungati ora più ora meno ventricosi, e così pure alcuni si mostrano decisamente reticolati ed altri piuttosto costati.

38. Nassa angulata. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 489. tav. 15. fig. 18.

Piuttosto abbondante nel piano superiore del nostro pliocene. Anche per questa specie sono i dintorni delle Lagune la località più ricca.

39. Nassa asperula. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 117. tav. 5. fig. 8.

Non molto frequente; si raccoglie particolarmente nelle sabbie gialle.

80. Nassa serraticosta. Bronn.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien.* — *Abhand. der K-K Geol. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 147. tav. 12. fig. 15.

Questa specie incontrasi in ambo i piani del pliocene, ma di preferenza nell' inferiore, non è molto comune e raccogliesi particolarmente a Pradalbino e Monte Vecchio.

81. Nassa turbinella. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 488. tav. 15. fig. 17.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien.* — *Abhand. der K-K Geol. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 150. tav. 12. fig. 17.

Non ho raccolto esemplari di questa specie altro che nelle argille turchine; essa trovasi in maggiore abbondanza delle due precedenti.

82. Nassa costulata. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 121. tav. 5. fig. 9.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien.* — *Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 145. tav. 12. fig. 11-12.

Non molto comune, e ben si vede come gradatamente faccia passaggio alla specie seguente.

83. Nassa semistriata. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 485. tav. 15. fig. 15.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien.* — *Abhand. der K-K Geol. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 144. tav. 12. fig. 9-10.

Questa è la specie più comune del genere, ed è quella che in maggior quantità si raccoglie nelle argille turchine. Da esemplari giovanissimi si passa per tutte le età e per tutte le dimensioni, come pure si riscontrano alcune varietà, fra le quali primeggia la var. *integro-striata* del Sismonda, che corrisponderebbe alla fig. 10. tav. 12. dell' Hörnes.

Nassa semistriata. Brocc. sp.

84. Var. **turrita.** For.

Tav. II. fig. 5-6.

Questa varietà che ho voluto figurare diversifica principalmente dalla specie tipo per la forma più svelta e più allungata; è tutta quanta trasversalmente striata, coi primi anfratti longitudinalmente costellati; si avvicina alla *N. costulata* Brocc. che secondo alcuni non è altro che una varietà della *N. semistriata*. Siccome la differenza che presenta questa conchiglia è facilmente apprezzabile, ho creduto bene di indicarla come una varietà ben distinta. E quì ripeterò quanto ho detto nella prefazione e cioè che se i conchiologi avessero sovente la felice ispirazione di far disegnare le varietà principali ed abbastanza costanti, si risparmierebbero molti errori e sarebbe tolta moltissima confusione ed incertezza che forma grave ostacolo per chi intraprende studi conchiologici.

Pochi esemplari trovati nelle argille turchine di Pradalbino, e rappresentati in grandezza naturale nella fig. 5-6 della T. II.

Dimensioni

Lunghezza - - - - - - - 0, 016

Diametro - - - - - - - - 0, 008.

85. Nassa turrita. Bors

Michelotti. *Descript. des foss. des terr. mioc. de l' Ital. sept.* pag. 209. tav. 12. fig. 10.

Anche questa specie va soggetta a qualche variazione, principalmente nella forma, trovandosi esemplari molto meno allungati della forma tipica. Si raccoglie in ambo i piani del pliocene.

86. Nassa Bonellii. Bell.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 119. tav. 4. fig. 18. (*B. mutabile* Brocc.)

Questa specie trovasi così denominata dal Bellardi nel Museo di Torino, ed è ben chiaro dal confronto delle figure come diversifichi dalla *N. mutabilis* Linn. sp. che anche oggi giorno trovasi vivente nei nostri mari. Bene a ragione il Brocchi ne notò le differenze, e meglio ancora il farà chi saggiamente gli applicò un nome nuovo. Raccogliesi tanto nelle sabbie gialle che nelle argille turchine, e non è molto comune.

87. Nassa mutabilis. Linn. sp.

Kiener. *Spec. génér. et iconog. des coquill. vivant.* pag. 88. tav. 24. fig. 93.

Si raccoglie in ambo i piani del pliocene, ma più frequentemente nelle sabbie gialle, ne ho raccolto di tutte le età come pure della varietà *striata* (1). Le Lagune e Monte Biancano sono le due località del bolognese che ne forniscono in maggior copia.

88. Nassa obliquata. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 113. tav. 4. fig. 16.

---

(1) *Brocchi.* Conch. foss. subap. Tom. 2. pag. 491. tav. 15. fig. 21 (B. *obliquatum* var. *spira elongata*).

Abbonda maggiormente nelle sabbie gialle che nelle argille turchine.

89. Nassa conglobata. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 111. tav. 4. fig. 15.

Specie piuttosto rara che trovasi solamente nel pliocene superiore di Monte Maggiore e di Monte Biancano.

90. Nassa gibbosula. Linn. sp.

Michelotti. *Descript. des foss. des terr. mioc. de l' Ital. sept.* pag. 210. tav. 12. fig. 6.
Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 494. tav. 15. fig. 29.

Gli esemplari del bolognese raccolti in ambo i piani del pliocene, sono un po' più globosi di quelli figurati dai due sopracitati autori, ed inoltre più estesa la callosità al labbro sinistro.

91. Nassa neritaea. Linn. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. II. pag. 111.
Kiener. *Spec. génér. et iconog. des coquill. viv.* pag. 103. tav. 29. fig. 120.

Più rara della precedente, ma anch' essa raccolta tanto nelle sabbie gialle che nelle argille turchine.

92. Nassa bufo. Doder.

Doderlein. *Cenn. geolog. int. la giac. dei terr. mioc. dell' Ital. cent. pag.* 23.

Non tengo di questa specie che due soli esemplari di dimensioni piuttosto grandi, raccolti nelle argille turchine di Pradalbino. Dietro confronti fatti di esemplari raccolti nel Senese, e d' altri regalatimi dal Sig. Pecchioli appartenenti a questa specie, con esemplari appartenenti alla

N. miocenica Michel, (1) ben è chiaro quanto ne diversificano; ed invece corrispondono alle figure della detta *N. miocenica* Michel disegnata dall' *Hörnes.* (2).

GENERE RINGICULA DESHAYES.

93. Ringicula buccinea. Desh.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 93. tav. 4. fig. 9. (*Voluta buccinea* Brocc.).

Una delle specie le più comuni e che di preferenza incontrasi nelle argille turchine: gli esemplari poi che si raccolgono nelle sabbie gialle sono in generale di piccolissime dimensioni. Varia questa specie per dimensioni e per forma, come pure qualche volta per alcune tracce di ornamenti, e diffatti vi sono alcuni esemplari che presentano un principio di costicine trasversali, varie di numero ed ora più ed ora meno apparenti: potrebbesi distinguere col nome di *var. cincta*: ma questa varietà è poco apprezzabile e perciò mi limito semplicemente a citarla, mentre invece credo abbiasi a tener calcolo della seguente.

Ringicula buccinea Desh.

94. Var. intermedia For.

Tav. II. fig. 7-9.

Questa varietà viene da me nominata *intermedia* per indicare che segna il passaggio fra la *R. buccinea* Desh. e la *R. elegans* Pecch. (3). Gli esemplari di questa varietà han-

(1) *Michelotti.* Descript. des foss. des terr. mioc. de l' Ital. sept. pag. 205. tav. 17. fig. 1.

(2) *Hörnes.* Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt Tom. III. pag. 153. tav. 12. fig. 20-22.

(3) *Pecchioli.* Descriz. di alc. n. foss. del. argill. subap. toscane. Att. d. Soc. Ital. d. s. nat. Vol. 6. pag. 508. tav. 5. fig. 32-34.

no la forma delle due specie indicate e non ne differiscono per le dimensioni, per la forma degli anfratti e della bocca, e pel numero delle pieghe columellari. In essi però sono benissimo apparenti le costicine filiformi longitudinali che ornano la *R. elegans*, senza presentare alcuna stria trasversale negli interstizi, i quali invece appajono lisci e lucenti come si osservano nella *R. buccinea*.

Avendo ad esaminare moltissimi esemplari della specie tipo, si vede quanto variabile essa sia come ho più sopra notato, per cui sarebbe facile non solo stabilirne numerose varietà, ma anche distinguerne più specie come giustamente osserva il Sig. Pecchioli nel suo lavoro sopra citato.

La fig. 9. T. II. rappresenta il profilo in grandezza naturale di questa varietà mentre le fig. 7-8 sono due volte ingrandite.

95. Ringicula striata. Phil.

Philippi. *Enum. Moll. Siciliae.* Tom. 2.° pag. 198.

Meno comune della specie precedente, ma che però si raccoglie tanto nell' un piano che nell' altro del nostro pliocene; in generale gli esemplari di questa specie sono più piccoli della *R. buccinea*.

Genere PURPURA Lamarck.

96. Purpura Hörnesiana. Pecch.

Pecchioli. *Descriz. di alc. nuo. foss. delle argill. subap. toscane.* Atti d. Soc. Ital. d. sc. nat. Vol. 6. pag. 509. tav. 5. fig. 8-9.

Questa specie illustrata e descritta dal Pecchioli da lungo tempo era stata nominata dal Prof. Doderlein col nome di *P. interlineolata*, ma non era di essa mai stata pubblicata nè la descrizione nè la figura percui giaceva inedita nel museo di Bologna; ora giustamente gli si lascia il nome di chi la rese di pubblica ragione. La maggior parte degli esemplari di questa specie trovansi nel pliocene su-

periore e tutti più o meno conservano le tracce della colorazione.

97. Purpura haemastoma. Linn. sp.

Hörnes. *Die foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 167. tav. 13. fig. 18.

È più comune nelle sabbie gialle; varia per forma, presentando alcuni individui più ventricosi che avrebbero qualche analogia colla P. *exilis*. Partc. (1); la grossezza dei tubercoli dell'ultimo anfratto, non che la disposizione delle strie trasversali, ed i solchi interni del labbro destro, mostrano come non debba confondersi l' una con l' altra.

GENERE MONOCEROS LAMARCK.

98. Monoceros monacanthos. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 107. tav. 4. fig. 12.

Specie abbondante nelle sabbie gialle del pliocene bolognese, qualche esemplare s' incontra ancora nelle argille turchine. Di forma generalmente ovale, presentasi alle volte ora più ora meno ventricosa, ed ora più o meno allungata. A seconda poi dell' essere stati questi esemplari più o meno rotolati dalle acque, alle volte si mostrano o lisci, o con qualche traccia di strie e di coste, oppure con una specie di rete grossolana ben palese nell' ultimo anfratto, percui pochissimi sono gli individui che si possono raccogliere perfetti. In quelli ben conservati si osserva, oltre le pieghe longitudinali grossolane e nodose, le strie trasversali che si mostrano sotto forma di cordoncini granulosi, quattro dei quali più grossi degli altri ed equidistanti,

(1) *Hörnes.* Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geol. Reichsanstalt. Tom. III. pag. 169. tav. 13. fig. 20-23.

cingono l' ultimo anfratto. Gli individui esposti all' azione principalmente delle correnti, non che degli agenti atmosferici, vengono a poco a poco a perdere i loro ornamenti, e le parti più sottili e delicate venendo prima a distruggersi, necessariamente danno agli esemplari l' aspetto di una reticolazione grossolana a larghe maglie; spingendosi poi più avanti l' azione dei suddetti agenti egli è ben certo che ogni traccia d' ornamento sparisce e la conchiglia resta quasi interamente liscia, come si osserva nella maggior parte degli individui che si raccolgono nel nostro pliocene, e come rappresenta la figura data dal Brocchi.

Genere CASSIS Lamarck.

99. Cassis saburon. Lk.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 177. tav. 15. fig. 2-7.

Trovasi questa specie sì in un piano che nell' altro del pliocene; se ne raccolgono esemplari in ogni periodo del loro sviluppo.

100. Cassis variabilis. Bell. e Michl.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 176. tav. 15. fig. 9.

Specie non molto frequente; alcuni esemplari li ho raccolti nelle argille turchine di Pradalbino, e questi, come i pochi altri che trovansi nella collezione del Museo, presentano l' ultimo anfratto con quattro serie di tubercoli. I pochi esemplari che ho sott' occhio offrono alcune differenze; in alcuni la forma generale è molto più globosa e in questi si osservano le strie trasversali più prominenti e grossolane, e i tubercoli più numerosi e più elevati; in altri di forma più ovale le strie sono appena apparenti e minore il numero dei tubercoli.

GENERE CASSIDARIA LAMARCK.

101. Cassidaria echinophora. Lk.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien.* — *Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 183. tav. 16. fig. 4-6.

Pochissimi individui incompleti raccolti in ambo i piani del pliocene.

102. Cassidaria fasciata. Bors. sp.

Borson. *Sagg. di Oritt. Piemont.* — Mem. dell' Acc. di Torino. Tom. 26. pag. 231. tav. 1. fig. 20.

Specie molto rara che ho raccolto solamente nelle sabbie di Monte Maggiore.

GENERE DOLIUM LAMARCK.

103. Dolium denticulatum. Desh.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert-Bech. von Wien.* — *Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 164. tav. 15. fig. 1.

Pereira da Costa. *Molluscos fosseis.* — Comm. geolog. de Portugal. pag. 118. tav. 16. fig. 4.

I pochi esemplari che si raccolgono nelle sabbie gialle delle nostre colline si mostrano più somiglianti alle figure date dal Pereira da Costa che a quelle dell' Hörnes tanto per la forma generale come per le pieghe columellari, e per le denticolazioni che vengono a terminare all' orlo esterno del labbro destro. Quasi tutti gli esemplari del bolognese presentano la spira molto più depressa.

GENERE COLUMBELLA LAMARCK.

104. Columbella nassoides. Bell.

Bellardi. *Monog. dell. Columb. foss. del Piem.* pag. 16. tav. 1 fig. 13.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien.* — *Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 122. tav. 11. fig. 9.

Specie la più abbondante di questo genere e che in grandissima quantità si raccoglie nelle argille turchine.

105. Columbella subulata. Bell.

Bellardi. *Monog. dell. Columb. foss. del Piem.* pag 14. tav. 4. fig. 14.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien.* — *Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 121. tav. 11. fig. 11-13.

Pochissimi esemplari raccolti nel piano inferiore pliocenico.

106. Columbella thiara. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 217. tav. 8. fig. 6.

Bellardi. *Monog. dell. Columb. foss. del Piem.* pag. 19. tav. 1. fig. 17-18.

Anche questa specie incontrasi nelle argille turchine plioceniche delle nostre colline, ed oltre la specie tipo trovasi ancora la varietà A citata dal Bellardi (1).

107. Columbella turgidula Bell.

Bellardi. *Monog. dell. Columb. foss. del Piem.* pag. 10. tav. 1. fig. 7.

Non molto comune, ed essa pure raccolta solamente nel piano inferiore del pliocene.

108. Columbella semicaudata. Bon.

Bellardi. *Monog. dell. Columb. foss. del Piem.* pag. 8. tav. 1. fig. 3.

---

(1) *Bellardi.* Monog. dell. Columb foss. d. Piemonte. pag. 19. tav. 1. fig. 18.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien.* — *Abhand. der K-K Geol. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 117. tav. 11. fig. 10.

Rarissima; un solo esemplare ritrovato nelle argille turchine di Monte Vecchio.

109. Columbella corrugata. Bon.

Bellardi. *Monog. dell. Columb. foss. del Piem.* pag. 12. tav. 1. fig. 9.

Anche di questa piccolissima specie non ho raccolto che un solo esemplare nelle argille turchine di Pradalbino.

FAM. CONIDAE

GENERE CONUS LINNEO.

110. Conus ponderosus. Brocc.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 61. tav. 3. fig. 1.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien.* — *Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 26. tav. 2. fig. 6.

Piuttosto raro, ma trovasi in ambo i piani del pliocene.

111. Conus ventricosus. Bronn.

Bronn. *Ital. Tertiiar. Gebil. pag.* 13. N.° 17.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien.* — *Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 32. tav. 3. fig. 5-8.

Trovasi abbastanza diffuso in tutto il pliocene bolognese, ed assume, come si osserva nelle figure dell' Hörnes, delle forme un po' differenti.

112. Conus Deshayesii. Bell. e Michl.

Bellardi e Michelotti. *Sagg. oritt. di Piem.* Memorie

dell' Accademia di Torino. Tom. 3.° S. 2.ª pag. 153. tav. 6. fig. 7-8.

I pochi esemplari di questa specie raccolti nelle sabbie di Monte Biancano e di Monte Maggiore conservano ancora i loro colori.

113. Conus pyrula. Brocc.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 56. tav. 2. fig. 8.

Non molto comune, e si raccoglie in ambo i piani del pliocene.

114. Conus striatulus. Brocc.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 63. tav. 3. fig. 4.

Trovasi in maggior quantità della precedente, ma quasi sempre nelle argille turchine.

115. Conus pelagicus. Brocc.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 57. tav. 3. fig. 9.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 31. tav. 3. fig. 4.

Un solo esemplare appartenente al Museo geologico e proveniente dalle sabbie gialle di Monte Maggiore. Per la rilevatezza delle strie trasversali principalmente, per la loro colorazione, non che per la forma della conchiglia credo poterlo riferire a questa specie; si presenta però colla spira un po' meno acuta delle figure sopracitate, e mostra nella regione posteriore degli anfratti delle lineette sottili longitudinali ed oblique dello stesso colore delle strie trasversali.

116. Conus avellana. Lk.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien. — Abhand. der K-K Geol. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 29. tav. 3. fig. 3.

Specie molto rara nel nostro pliocene, due soli esemplari trovansi nel Museo della nostra Università raccolti nelle sabbie gialle di Monte S. Pietro, e di Monte Biancano.

117. Conus antidiluvianus. Brug.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 60. tav. 2. fig. 11.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 39. tav. 5. fig. 2.

Specie più abbondante di questo genere, di preferenza incontrasi nel piano inferiore del pliocene e raccogliesi in ogni epoca del suo sviluppo.

118. Conus Brocchii. Bronn.

Bronn. *Ital. Tertiar. Gebil.* pag. 12. N.° 7.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 60. tav. 3. fig. 2. (*C. deperditus.* Brug. esclusi i sinonimi).

Meno abbondante della specie precedente; raccogliesi tanto nelle sabbie gialle che nelle argille turchine.

GENERE PLEUROTOMA LAMARCK.

119. Pleurotoma cataphracta. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 221. tav. 8. fig. 16.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III pag. 333. tav. 36. fig. 5-9.

Specie molto comune e che si rinviene in tutte le balze plioceniche delle nostre colline, tanto nel piano superiore che nell' inferiore.

120. Pleurotoma turricula. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 230. tav. 9. fig. 20.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 350. tav. 38. fig. 11.

Anche questa specie è comunissima e si raccoglie tanto in un piano che nell' altro del pliocene.

121. Pleurotoma interrupta. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 228. tav. 9. fig. 21.

Bellardi. *Monog. dell. Pleur. foss. del Piem.* pag. 31. tav. 1. fig. 16.

Molto meno comune delle due precedenti, ma anch' essa trovasi in ambo i piani del pliocene.

122. Pleurotoma dimidiata. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 226. tav. 8. fig. 18.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 360. tav. 39. fig. 2-3.

Abbondantissima specialmente nelle argille turchine. Questa specie va soggetta a moltissime variazioni: vi sono esemplari che presentano una forma più allungata della forma tipica nei quali molto profonde sono le strie trasversali e poco apparenti i tubercoli sulla carena, percui avrebbero molta analogia colla varietà citata dal Brocchi (1). Altri invece si mostrano di forma un po' più corta, ad angolo più aperto, in questi esemplari sono pochissimo apparenti le strie trasversali, più ottusi i tubercoli della ca-

(1) *Brocchi.* Conch. foss. subap. Tom. 2. pag. 227. *(striis profundioribus, carena mutica).*

rena; segnerebbero un passaggio alla *P. Coquandi* Bell. della quale fino ad ora non ho raccolto nel bolognese nessun esemplare. Molte altre varietà di minor conto si potrebbero annoverare se si volesse tener calcolo delle piccolissime differenze che incontransi nelle dimensioni, nella disposizione, nel numero dei tubercoli, e delle strie trasversali, come pure del grado dell' angolo relativamente alla forma della conchiglia.

123. Pleurotoma intermedia. Bronn.

Bellardi. *Monog. dell. Pleur. foss. del Piem.* pag. 54. tav. 3. fig. 14.

Rarissima, un solo esemplare ho raccolto nelle argille turchine di S. Lorenzo in collina.

124. Pleurotoma brevirostrum. Sow.

Bellardi. *Monog. dell. Pleur. foss. del Piem.* pag. 79. tav. 4. fig. 9.

Specie molto comune e che si raccoglie in gran quantità nelle argille turchine; anch' essa presenta moltissime differenze. Alcuni esemplari mostrano le strie trasversali regolari e prominenti; altri le hanno pochissimo rialzate e disuguali: le coste longitudinali in molti individui si presentano distinte in tutta la larghezza dell' anfratto, in alcuni invece si manifestano soltanto alla parte anteriore, in altri semplicemente nel centro. V' hanno individui di forma svelta ed elegante, altri sono tozzi e corti e in questi le coste sono più grossolane: finalmente ho trovato esemplari nei quali il canale è un po' più lungo ed incurvo di quello che generalmente si osserva nella forma più comune di questa conchiglia.

125. Pleurotoma Brocchii. Bon.

Bellardi. *Monog. dell. Pleur. foss. del Piem.* pag. 77. tav. 4. fig. 7.

Non di frequente incontrasi questa specie nel nostro pliocene; i pochi esemplari raccolti nelle balze di S. Lorenzo in collina li estrassi tanto dalle sabbie gialle che dalle argille turchine.

126. Pleurotoma pustulata. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 224 tav. 9. fig. 5.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert-Beck. von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 369. tav. 39. fig. 21.

Un solo esemplare raccolto nel rio che scorre nel fondo della balza di Pradalbino, e che corrisponde alle figure dell' Hörnes, non a quella del Brocchi.

127. Pleurotoma rotata. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 229. tav. 9. fig. 11.

Trovasi abbastanza di frequente, l' ho raccolta soltanto nelle argille turchine. Gli esemplari di questa specie come quelli della seguente corrispondono benissimo alle figure date dal Brocchi.

128. Pleurotoma monilis. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 227. tav. 8. fig. 15.

Piuttosto rara, ed essa pure non si trova che nel piano inferiore del pliocene.

129. Pleurotoma intorta. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 220. tav. 8. fig. 17.

Bellardi. *Monog. dell. Pleur. foss. del Piem.* pag. 16. tav. 1. fig. 13.

Pochissimi esemplari raccolti nelle argille turchine, alcuni dei quali corrispondono perfettamente alla figura del Brocchi, altri a quella del Bellardi.

130. Pleurotoma obtusangula. Brocc. sp.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien.* — *Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tomo III. pag. 365. tav. 40. fig. 7-8.

Bellardi. *Monog. dell. Pleur. foss. del Piem.* pag. 65. tav. 3. fig. 21.

Questa piccola specie è abbastanza comune; sempre l'ho raccolta nel piano inferiore del pliocene, e varia moltissimo per le dimensioni.

131. Pleurotoma spinifera. Bell.

Bellardi e Michelotti. *Sagg. Oritt. del Piem.* — *Mem. dell' Acc. di Torino.* Tom. 3. S. 2.ª pag. 100, tav. 1. fig. 9.

Pochissimi esemplari raccolti nello stesso piano della precedente.

132. Pleurotoma crispata. Jan.

Bellardi. *Monog. dell. Pleur. foss. del Piem.* pag. 69. tav. 4. fig. 2.

Anche questa specie è abbastanza rara nel nostro pliocene, però si può raccogliere in ambidue i suoi piani.

133. Pleurotoma elegantissima. For.

Tav. II. fig. 10-13.

P. *Testa parva, fusiformi-elongata; anfractibus convexiusculis, medio carinatis, eleganter transversim et longitudinaliter striatis; apertura?* . . . . . *?*

Piccola conchiglia fusiforme allungata, composta di 8-9 anfratti convessi e verso la metà divisi da una carena molto prominente, che esaminata colla lente si sdoppia in sei cordoncini, uno maggiore nel centro, due superiormente e tre inferiormente più sottili ed eguali fra loro. Verso la metà della porzione posteriore degli anfratti si vedono ad occhio nudo altri due cordoncini sottili, dei quali il superiore si sdoppia realmente in due quando si esamina col soccorso della lente. *Vedi Tav. II. fig.* 13. Nella porzione anteriore poi questi cordoncini trasversali sono molteplici e ben distinti nel poco che rimane dell' ultimo anfratto, mentre negli altri ne restano scoperti solamente uno o due. La conchiglia è tutta quanta ornata di numerose strie finissime, granulari ed oblique, queste strie presentano un andamento vario a seconda dei punti nei quali si osservano, mostrandosi ora flessuose, ora curve, sempre però granulose o punteggiate, come si può vedere nella *Tav. II. fig.* 13. Nel mio esemplare raccolto nelle argille turchine di Pradalbino, mancando quasi tutto l' ultimo anfratto, nulla posso dire della forma della bocca, dell' intaglio, dei labbri, della columella e del canale, e così pure non posso dare di questa specie le precise dimensioni.

La forma generale degli anfratti, la disposizione e particolarità delle sue strie e cordoncini, distinguono questa specie da quelle già notate, e per conseguenza propongo di chiamarla *elegantissima* avuto riguardo alla eleganza dei suoi ornamenti.

La fig. 12. T. II rappresenta in grandezza naturale il profilo di questa specie mentre le fig. 10-11. sono ad un ingrandimento due volte maggiore; la fig. 13. poi è quattro volte ingrandita per meglio distinguerne gli ornamenti.

Sotto-Genere MANGELIA Leach.

134. Mangelia harpula. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 213. tav. 8. fig. 12.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 376. tav. 40. fig. 12.

Sempre raccolta nel pliocene inferiore, non è molto comune.

135. Mangelia sigmoidea. Bronn. sp.

Bellardi. *Monog. dell. Pleur. foss. del Piem.* pag. 109. tav. 4. fig. 29.

Di questo sotto-genere è la specie che in maggiore abbondanza incontrasi in tutto il pliocene bolognese. Si raccoglie in grande quantità nelle argille turchine, mentre alquanto scarseggia nelle sabbie gialle.

136. Mangelia gracilis. Mont. sp.

Bellardi. *Monog. dell. Pleur. foss. del Piem.* pag. 106.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 224. tav. 9. fig. 19. *(Mur. oblongus. Var.)*

Specie piuttosto rara raccolta nelle argille turchine.

137. Mangelia vulpecula Ren. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 212. tav. 8. fig. 10.

Si raccoglie in ambo i piani del pliocene, ma di preferenza nell' inferiore, non è molto comune e a prima vista si può confondere colle specie seguenti.

138. Mangelia plicatella. Jan. sp.

Bellardi. *Monog. dell. Pleur. foss. del Piem.* pag. 92. tav. 4. fig. 18.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geol. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 374. tav. 40. fig. 5-6.

Solo nelle argille turchine ho raccolto questa specie la quale è piuttosto rara.

139. Mangelia hispidula. Jan. sp.

Bellardi. *Monog. dell. Pleur. foss. del Piem.* pag. 92. tav. 4. fig. 17.

Anche questa specie non è molto comune, e i pochi esemplari che tengo nella mia collezione li ho raccolti nelle argille turchine di Pradalbino, e S. Lorenzo in collina. La forma generale di quest' ultime tre specie fa sì che a primo aspetto si possono confondere l' una coll' altra, ma il numero e la forma delle coste, l' angolosità degli anfratti, le strie trasversali che nella prima sono impresse, mentre rilevate si osservano nelle altre due, sono caratteri ben spiccati per poterle distinguere dietro un po' d' attenzione.

140. Mangelia textilis. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 216. tav. 8. fig. 14.

Non molto frequente, s' incontra più facilmente nelle argille turchine di Pradalbino e di Monte Vecchio. Gli esemplari raccolti sono tutti di piccola dimensione, e per la convessità degli anfratti diversificano un poco dalla figura data dal Brocchi; corrispondono poi perfettamente alla descrizione, sì pel canaletto a forma di doccia che si osserva alla porzione posteriore degli anfratti, e per le linee arcuate che in esso si notano.

141. Mangelia Payreaudeaui. Desh.

Bellardi. *Monog. dell. Pleur. foss. del Piem.* pag 98.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 213. tav. 8. fig. 11. *(Murex vulpeculus var.).*

Tanto nelle sabbie gialle che nelle argille turchine ho raccolto alcuni esemplari di questa specie.

142. Mangelia histrix. Jan. sp.

Bellardi. *Monog. dell. Pleur. foss. del Piem.* pag. 85. tav. 4. fig. 14.

Specie molto rara che incontrasi nelle argille turchine. Alcuni esemplari di forma meno allungata vengono a stabilire un passaggio alla specie seguente.

143. Mangelia reticulata. Ren. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 216. tav. 8. fig. 3. *(Murex echinatus* Brocc.*)*

Rara come la precedente, e raccolta nello stesso piano inferiore.

144. Mangelia cancellina. Bon. sp.

Bellardi. *Monog. dell. Pleur. foss. del Piem.* pag. 96. tav. 4. fig. 23.

Questa specie trovasi più facilmente delle due precedenti, e si raccoglie tanto nelle sabbie gialle che nelle argille turchine.

145. Mangelia semiplicata. Bon. sp.

Bellardi. *Monog. dell. Pleur. foss. del Piem.* pag. 90. (*Raph. stria* Calc.)

Philippi. *Enumerat. Moll. Siciliae.* Tom. 2. pag. 174. tav. 26. fig. 18.

Rarissima, un solo esemplare di piccola dimensione raccolto nelle argille turchine di Monte Vecchio.

146. Mangelia angusta. Jan. sp.

Bellardi. *Monog. dell. Pleur. foss. del Piem.* pag. 103. tav. 4. fig. 25.

Specie piuttosto rara, ma che s' incontra in ambo i piani del pliocene.

147. Mangelia submarginata. Bon. sp.

Bellardi. *Monog. dell. Pleur. foss. del Piem.* pag. 95. tav. 4 fig. 20.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 375. tav. 40. fig. 9.

Rarissima specie, raccolta soltanto nelle argille turchine delle balze di Pradalbino.

Fam. VOLUTIDAE

Genere MITRA. Lamarck.

148. Mitra scrobiculata. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 90 tav. 4. fig. 3.

Bellardi. *Monog. dell. Mitre foss. del Piem.* pag. 16. tav. 2. fig. 5-9.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 100. tav. 10. fig. 14-18.

Questa specie trovasi molto diffusa nel pliocene bolognese, particolarmente nelle argille turchine; raccolgonsi individui di tutte le età, come pure incontransi esemplari, ma piuttosto rari, che rappresentano le varietà citate dal Bellardi nella sua monografia.

149. Mitra striatula. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 91. tav. 4. fig. 8.

Bellardi. *Monog. dell. Mitre foss. del Piem.* pag. 13. tav. 1. fig. 22-23.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert. Beck. von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 102. tav. 10. fig. 19-21.

Molto meno comune della precedente, la maggior parte degli esemplari del bolognese, corrispondono alla varietà del Bellardi *striis transversis undique numerosioribus.*

150. Mitra turricula. Jan.

Bellardi. *Monog. dell. Mitre foss. del Piem.* pag. 3. tav. 1. fig. 1.

Un solo esemplare piuttosto logoro raccolto a Monte Biancano, ma che presenta però particolari caratteri per poterlo attribuire a questa specie.

151. Mitra fusiformis. Brocc. sp.

Bellardi. *Monog. dell. Mitre foss. del Piem.* pag. 5. tav. 1. fig. 6-10.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 98. tav. 10. fig. 4-7.

Non è molto comune questa specie nel nostro pliocene; nelle balze di Pradalbino, più che in qualunque altra località, se ne raccolgono esemplari: oltre la specie tipo si trovano ancora individui rappresentanti le varietà del Bellardi.

152. Mitra ancillaroides. Michl.

Michelotti. *Descript. des foss. des terr. mioc. de l' Ital. sept.* pag. 309. tav. 17. fig. 12.

I pochi esemplari raccolti nel pliocene inferiore, sono tutti più piccoli di quelli figurati dal Michelotti, e per il cattivo stato di conservazione non è bene apparente il piccolo cordone che divide per mezzo i primi anfratti.

153. Mitra aperta. Bell.

Bellardi. *Monog. dell. Mitre foss. del Piem.* pag. 9. tav. 1. fig. 13.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien.* — *Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 97. tav. 10. fig. 1-3.

Specie piuttosto rara, raccolta però in ambo i piani del pliocene.

154. Mitra obesa. For.

Tav. II. fig. 14-16.

M. *Testa laevi, crassa, olivaeformi; anfractibus convexiusculis; ultimo dimidiam longitudinem superante; apertura elongata, inferne dilatata; columella quadriplicata.*

Conchiglia liscia, grossa, ovale; gli anfratti sono leggermente convessi e l' ultimo è maggiore della metà della conchiglia; la sutura è poco profonda ma ben distinta; l' apertura è allungata, posteriormente presenta una insenatura stretta e profonda, anteriormente è dilatata, troncata e un poco smarginata; il labbro esterno è rotondato, alquanto ingrossato internamente; per breve tratto discende diritto, poscia leggiermente si piega all' infuori, tenendo questa direzione fino circa ai due terzi della lunghezza dell' apertura, infine a poco a poco si dirige verso il labbro interno. La columella presenta quattro pieghe ben distinte ed oblique; la posteriore è più grossa delle altre che gradatamente impiccoliscono.

I pochissimi esemplari raccolti nelle argille turchine di Pradalbino, mantengono ancora le traccie della colorazione. Queste traccie consistono in una larga fascia scura che di quando in quando è interotta nella sua larghezza e che occupa la metà anteriore dell' ultimo anfratto. Posteriormente a questa prima fascia e da essa distante pochi millimetri, se ne osserva una seconda più ristretta ed essa pure interrotta; questa si manifesta ancora alla porzione anteriore di tutti gli altri anfratti: la porzione suturale poi di ciascuno di essi si mostra cinta da una fascetta molto più stretta delle precedenti e dello stesso colore.

Questa specie ha qualche analogia colla *M. aperta* Bell. ma ne diversifica per la sua forma generale che è più ovale, e per le dimensioni dell' ultimo anfratto, che nella *M. obesa* occupa quasi due terzi della lunghezza della conchiglia, mentre nella *M. aperta* non supera la metà; differisce ancora per l' andamento del labbro esterno, e per la mancanza totale di strie trasversali alla porzione anteriore.

La fig. 16 T. II è il profilo in grandezza naturale di questa specie, e la fig. 14 e 15 sono due volte ingrandite.

Dimensioni

Lunghezza - - - - - - 0, 016 - - - - - - 0, 020

Diametro - - - - - - - 0, 009 - - - - - - 0, 010.

155. Mitra Bronnii. Michl.

Bellardi. *Monog. dell. Mitre foss. del Piem.* pag. 17. tav. 2. fig. 10-14.

Hörnes. *Die foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 103. tav. 10. fig. 22-24.

Gli esemplari di questa specie trovansi più di frequente di quelli delle tre specie precedenti; fra gli esemplari raccolti nelle argille turchine incontransi ancora alcune varietà citate dal Bellardi nella sua monografia.

156. Mitra pyramidella. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 92. tav. 4. fig. 5.

Bellardi. *Monog. dell. Mitre foss. del Piem.* pag. 25. tav. 2. fig. 24-25.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag 107. tav. 10. fig. 28-29.

Specie abbastanza comune nel nostro pliocene e che

facilmente presenta alcune differenze; p. e. gli ultimi anfratti or sono lisci ora mostrano delle tracce di pieghe longitudinali, e questa è stata la cagione per cui alcuni autori ne hanno fatto delle specie distinte. I giovani esemplari di questa specie presentano la columella meno contorta.

157. Mitra recticosta. Bell.

Bellardi. *Monog. dell. Mitre foss. del Piem.* pag. 22. tav. 2. fig. 19.

Specie rarissima e raccolta solamente nelle argille turchine.

158. Mitra cupressina. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 92. tav. 14. fig. 6.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien.* — *Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstal.* Tom. III. pag. 104. tav. 10. fig. 25-27.

Pochi esemplari raccolti nelle sabbie gialle di Monte Biancano.

159. Mitra Michelotti. Hörnes.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien.* — *Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 105. tav. 10. fig. 30.

Comunissima nel pliocene inferiore, qualche esemplare si raccoglie ancora nelle sabbie gialle. Di questo genere è forse la specie più abbondante.

Nella distinzione di quest' ultime tre specie mi son tenuto alle osservazioni dell' Hörnes, perchè ho verificato che corrispondono esattamente cogli esemplari che si raccolgono nel bolognese.

Genere MARGINELLA Lamarck.

160. Marginella clandestina. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 475. tav. 15. fig. 11.

Non è molto frequente, più facilmente si raccoglie nelle balze di Pradalbino, e nelle sabbie di deposito formate dal Rio Martignone che proviene dalle suddette balze.

FAM. CYPRAEIDAE

GENERE CYPRAEA LINNEO.

161. Cypraea pyrum. Gmel.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien.* — *Abhand. der K-K Geol. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 66. tav. 8. fig. 2-5.

Nel nostro pliocene questo genere è rappresentato da pochissime specie. Questa che ora si trova, è forse la più comune.

162. Cypraea amigdalum. Brocc.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 52. tav. 2. fig. 4.

Qualche esemplare nelle argille turchine di Pradalbino.

163. Cypraea elongata? Brocc.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 51. tav. 1. fig. 12.

Di questa specie non conosco che un solo esemplare che trovasi nella collezione del Museo, raccolto a Monte Biancano.

SOTTO-GENERE TRIVIA. GRAY.

164. Trivia sphaericulata. Lk. sp.

Lamarck. *Hist. nat. des anim. sans vert. ecc.* 2.ª edit. Tom. 10. pag. 574.

Non trovasi molto di frequente; le sole località del bolognese che ne forniscono qualche esemplare sono le balze di Pradalbino e di Monte Vecchio. Sebbene alcuni autori

la considerino come sinonimo della *T. pediculus* Linn. sp. e della *T. europaea Mont. sp.*, credo però s' abbia a tenere distinta assumendo essa una forma sempre decisamente globosa, e delle dimensioni molto maggiori delle due specie suaccennate. Forse non potrebbe essere altro, come osserva il Deshayes nell' opera citata del Lamarck, che una varietà molto distinta della *T. europaea*.

165. Trivia europaea. Mont. sp.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geol. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 73. tav. 8. fig. 15.

Rarissimi sono gli esemplari di questa specie, che si riscontrano in ambo i piani del pliocene.

Genere ERATO Risso.

166. Erato laevis. Don. sp.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geol. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 79. tav. 8. fig. 16.

Non molto comune, ma si raccoglie tanto nelle sabbie gialle, quanto nelle argille turchine.

Fam. NATICIDAE

Genere NATICA. Lamarck.

167. Natica millepunctata Lk.

Hörnes. *Die foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 518. tav. 47. fig. 2.

Comunissima è questa specie in ambo i piani del pliocene; raccolgonsi individui di tutte le età, e buon numero coi colori. Moltissimi esemplari assomigliano alla *N. mul-*

tipunctata S. Wood (1) di cui l' Hörnes ne fa un sinonimo. Variabilissima è la colorazione in questa specie, per cui per essa sola si potrebbero distinguere molte varietà. In alcuni esemplari le macchie colorate sono grandi e poche e ben divise fra loro; in altri queste macchie prendono una forma piuttosto allungata e vengono come a costituire delle fascie longitudinali, interrotte ed ondulate;. percui somiglierebbero alla *var. undata* Phil. (2). Ve ne sono alcuni che hanno le loro macchiette sparse in modi svariati, in altri invece conservano una certa regolarità.

Nelle stesse località ove questa specie abbonda, raccolgonsi moltissimi opercoli.

168. Natica fulgurata. Mgh.

Pecchioli. *Descriz. d. alc. nuov. foss. dell. argil. subap. tosc.* Att. d. Soc. ital. d. sc. nat. Vol. 6. pag. 517. tav. 5. fig. 21-24.

Pochi esemplari raccolti nelle argille turchine di S. Lorenzo in collina.

169. Natica propinqua. Pecch.

Pecchioli. *Descriz. d. alc. nuov. foss. dell. argil. subap. tosc.* Atti. d. Soc. ital. d. sc. nat. Vol. 6. pag. 520. tav. 5. fig. 25-26.

Anche di questa specie pochissimi sono gli esemplari che ho raccolto nel pliocene inferiore di Pradalbino. Tanto questa che la specie precedente variano nella forma, nelle dimensioni delle loro fascette colorate, percui gli è impossibile trovare due individui perfettamente identici.

---

(1) *S. Wood.* Monograph. of the Crag Mollusca ecc. Palaeontographical. Society. Part. 1.ª pag. 148. tav. 16. fig. 9.

(2) *Philippi.* Enumeratio molluscorum Siciliae Tom. 2. pag. 141. tav. 24. fig. 16.

130. Natica Olla. M. d. Serr.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 523. tav. 47. fig. 4-5. (*N. Josephinia* Risso).

Anche questa specie è molto comune nel pliocene bolognese, ma differentemente dalla *N. millepunctata* incontrasi più facilmente nelle sabbie gialle. Questi esemplari generalmente si mostrano più schiacciati di quelli disegnati dall' Hörnes. I dintorni delle Lagune ne forniscono in maggior copia come pure esemplari di dimensioni gigantesche.

131. Natica helicina. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 67. tav. 1. fig. 10.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 525. tav. 47. fig. 6-7.

Gli esemplari tipici rappresentanti questa specie non sono molto comuni, più di frequente raccolgonsi individui spettanti alla specie seguente.

132. Natica pseudo-epiglottina. Sism.

E. Sismonda. *Synop. method. anim. invert. pedem. ec.* pag. 51

Bronn. *Ital. Tert. gebil.* pag. 71. N. 370. (*N. epiglottina* Bron.) non Lk.

Sebbene l' Hörnes la faccia sinonimo della *N. helicina* Bron. tuttavolta credo poterla tenere separata; poichè vi noto delle sensibili differenze sì nella forma generale e particolarmente nella forma degli anfratti e della bocca; certamente v' ha un graduato passaggio dall' una all' altra, e non subito saltano agli occhi i caratteri differenziali. Racogliesi in ambo i piani del pliocene e più spesso nell' inferiore.

133. Natica macilenta. Phil.

Philippi. *Enumerat. moll. Siciliae.* Tom. 2. pag. 140. tav. 24. fig. 14.

I pochi esemplari che riferisco a questa specie li ho raccolti e nelle sabbie gialle e nelle argille turchine.

GENERE SIGARETUS LAMARCK.

134. Sigaretus haliotideus. Linn. sp.

Hörnes. *Die Foss. Moll. der Tert.-Beck von Wien — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 513. tav. 46. fig. 27.

Non molto comune, ma' particolarmente si raccoglie nelle sabbie gialle.

FAM. PYRAMIDELLIDAE.

GENERE PYRAMIDELLA LAMARCK.

135. Piramidella plicosa. Bronn.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 492. tav. 46. fig. 20.

Si può raccogliere qualche esemplare di questa specie nel piano inferiore del pliocene.

GENERE MATHILDA SEMPER.

136. Mathlida quadricarinata. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 160. tav. 7. fig. 6.

Semper. *Journal de Conch.* Vol. 13. anno 1865. pag. 339.

Trovando giustissime le osservazioni del Semper, ho anch' io adottato questa divisione, ponendo questo genere

nuovo nella famiglia delle Pyramidellidae, poichè presenta la caratteristica principale cioè l' apice sinistrorso.

Tutti gli esemplari di questa elegantissima specie li ho sempre raccolti nel piano inferiore pliocenico; trovasi abbastanza comune, ma difficilmente si possono ottenere esemplari perfetti.

Secondo il Semper nel pliocene bolognese se ne troverebbe un' altra specie e cioè la *M. Brocchii* Semp., ma fino a tutt' oggi mai ho rinvenuti esemplari che a questa specie si potessero riferire. Tengo però un' esemplare della *M. Brocchii* Semp. raccolto nel piacentino, al quale mancano anche in esso i primi anfratti, e che differisce dalla descrizione del Semper solo per le dimensioni, misurando in lunghezza 24 mill. ed 11 in larghezza e contando numero nove anfratti; in quanto al numero ed alla disposizione degli ornamenti corrisponde perfettamente colla frase e colla descrizione del sopracitato autore.

Genere ODOSTOMIA Fleming.

177. Odostomia plicata. Mont. sp.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 496. tav. 43. fig. 26.

Gli esemplari di questa specie si trovano tanto nelle sabbie gialle che nelle argille turchine; e se ne possono raccogliere in molta quantità nelle sabbie di deposito dei rii che hanno origine dalle balze fossilifere.

Genere CHEMNITZIA D' Orbigny.

178. Chemnitzia varicula. S. Wood.

S. Wood. *Monograph. the Crag. Moll.* pag. 84. tav. 10. fig. 10.

Non molto frequente; si raccoglie in ambo i piani del pliocene. Gli esemplari del bolognese in generale assumono delle dimensioni maggiori degli individui disegnati dal Wood.

179. Chemnitzia elegantissima. Mont. sp.

Philippi. *Enumerat. moll. Siciliae.* Tom. 2. pag. 136. tav. 9. fig. 5.

In generale tutte le specie appartenenti a questo genere sono rarissime, e tranne della *C. varicula*, di tutte l' altre non ho raccolto che uno o due esemplari. Questa specie trovasi sì nell' un piano che nell' altro del pliocene, e gli esemplari fossili sono un po' più grandi dei viventi.

180. Chemnitzia rufa. Phil.

Philippi. *Enumerat. moll. Siciliae.* Tom. 2. pag. 136. tav. 9- fig. 7.

Tanto nelle sabbie gialle che nelle argille turchine.

181. Chemnitza densecostata. Phil.

Philippi. *Enumerat. moll. Siciliae.* Tom. 2. pag. 137. tav. 24. fig. 9.

S. Wood. *Monograph. the Crag. Moll.* pag. 82. tav. 10. fig. 8.

L' unico esemplare raccolto nelle sabbie gialle di Pradalbino, meglio corrisponde alla figura del Wood, che a quella del Philippi.

182. Chemnitzia costaria. S. Wood.

S. Wood. *Monograph. the Crag. Moll.* pag. 80. tav. 10. fig. 3.

Pochissimi esemplari raccolti nelle argille turchine di Pradalbino e di Monte Vecchio.

183. Chemnitzia nitidissima? Mont. sp.

S. Wood. *Monograph. the Crag. Moll.* pag. 80. tav. 10. fig. 4.

Il piccolissimo esemplare che raccolsi nelle argille turchine di S. Lorenzo in collina, presenta gli anfratti piuttosto subconici che convessi; diversità di forma che s' incontra in questa specie come fa osservare il Wood. Anche il mio esemplare presenta, come quelli raccolti nel Crag,

l' apice ottuso; carattere proprio delle specie appartenenti a questo genere.

Genere TURBONILLA Leach.

184. Turbonilla plicatula. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 161. tav. 7. fig. 5. (*Turbo. plicatulus*).

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 503. tav. 43. fig. 53.

Pochi esemplari raccolti nelle argille turchine di Pradalbino e di Monte Vecchio.

Genere EULIMA Risso.

185. Eulima subulata. Don. sp.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 547. tav. 49. fig. 20.

Rara nelle sabbie gialle, comune nelle argille turchine. Gli esemplari del bolognese mentrechè per la forma e per le dimensioni corrispondono alle figure dell' Hörnes, ne diversificano poi un poco per avere la bocca meno allungata e meno ristretta.

186. Eulima polita. Linn. sp.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 544. tav. 49. fig. 22.

Questa specie è rarissima, e s' incontra soltanto nelle argille turchine di Pradalbino.

187. Eulima Scillae. Scacchi sp.

Philippi. *Enumerat. Moll. Siciliae.* Tom. 2. pag. 135. tav. 24. fig. 6.

Questa piccola specie s' incontra nel piano inferiore del

pliocene, ed ha molta analogia colla *E. lactea* d' Orb. (1), ne differisce però per avere un' angolo molto più aperto.

SOTTO-GENERE NISO RISSO.

188. Niso eburnea. Riss.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 549. tav. 49. fig. 18.

Michelotti. *Descript. des foss. mioc. de l' Ital. sept.* pag. 151. tav. 5. fig. 8.

Abbastanza frequente in ambo i piani pliocenici, in generale gli esemplari del bolognese corrispondono per dimensioni a quelli disegnati dal Michelotti.

FAM. CERITHIADAE.

GENERE CERITHIUM BRUGUIERE.

189. Cerithium crenatum. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 238. tav. 10. fig. 2.

Raccogliesi principalmente nelle sabbie gialle. Facile è il confondere gl' individui giovani di questa specie con esemplari di specie diversa, ma facendo bene attenzione si scorge come i primi anfratti degli esemplari adulti mostrino delle pieghe longitudinali che del tutto spariscono nei susseguenti, e come la granulazione delle strie trasversali sia un po' meno manifesta. V' hanno però individui che mantengono sopra quasi tutti gli anfratti le pieghe longitudinali, ed allora prendono l' aspetto di coste grossolane e tondeggianti.

---

(1) *Hörnes.* Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geol. Reichsanstalt. Tom. III. pag. 545. tav. 49. fig. 21.

190. Cerithium doliolum. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag 239. tav. 9. fig. 10.

Specie piuttosto rara, raccolta nelle sabbie gialle di Monte Biancano e di Monte Maggiore.

191. Cerithium vulgatum. Brug.

Philippi. *Enumerat. moll. Siciliae.* Tom. 2. pag. 193. tav. 11. fig. 3-6.

Oltre gli esemplari tipici, che non sono molto frequenti, incontransi ancora le varietà citate dal Philippi. La maggior parte sì della specie tipo che delle varietà si raccolgono nelle sabbie gialle.

192. Cerithium scabrum. Olivi sp.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Bech von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 410. tav. 42. fig. 16.

Non molto comune sono gli esemplari di questa specie, la maggior parte si raccolgono nelle sabbie dei piccoli torrentelli che scendono dalle balze plioceniche.

193. Cerithum spina. Partsch.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geol. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 409. tav. 42. fig. 15.

Nelle stesse condizioni della specie precedente, ben però si distingue da quella non tanto per la forma generale, quanto per avere gli anfratti molto più convessi, e bene apparenti le piccole coste longitudinali.

194. Cerithium perversum. Linn. sp.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. —*

Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt. Tom. III. pag. 414. tav. 42. fig. 20.

Anche questa specie non si raccoglie così facilmente nel nostro pliocene. Dalle sabbie gialle di Pradalbino particolarmente se ne possono estrarre alcuni esemplari.

GENERE GHENOPUS PHILIPPI.

195. Chenopus pes-pelecani. Linn. sp.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien.* — *Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III pag. 194. tav. 18. fig. 2-4.

Abbondantissima è questa specie in ambo i piani del pliocene. Secondo l' Hörnes il *Ch. pes-graculi.* Phil. non n' è altro che un sinonimo, io credo però che se non se ne vuol fare una specie distinta possa però tenersi per una varietà, essendo ben manifeste le differenze delle digitazioni e degli anfratti.

FAM. TURRITELLIDAE

GENERE TURITELLA LAMARCK.

196. Turritella Brocchii. Bronn.

Bronn. *Ital. Tertiar. Gebil.* pag. 53. N.° 273.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 156. tav. 6. fig. 12. (*Turbo imbricatus. var.*)

Non molto comune; assume alle volte delle dimensioni gigantesche e si raccoglie nelle argille turchine.

197. Turritella tornata. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 156. tav. 6. fig. 11.

Pochi esemplari, tanto nelle sabbie gialle che nelle argille turchine.

198. Turritella vermicularis. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 156. tav. 6. fig. 15.

Solo nel piano inferiore del pliocene ho raccolto alcuni esemplari di questa specie; varia per la forma degli anfratti essendo alle volte molto convessi.

199. Turritella subangulata. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 158. tav. 6. fig. 16.

Particolarmente nelle argille turchine raccogliesi questa specie, che è la più comune del genere. Moltissime sono le differenze cui va soggetta; tenendo calcolo specialmente della disposizione, del numero, delle dimensioni delle strie trasversali. In alcuni esemplari l' angolo dell' anfratto è rappresentato da un semplice cordoncino, in altri ve ne sono due ben distinti, così pure in alcuni le strie trasversali s' ingrossano alquanto alla base di ciascun anfratto. Si trova pure qualche individuo in cui, per una depressione anteriore degli anfratti, questi prendon l' aspetto di essere leggermente canaliculati.

Turritella subangulata. Brocc. sp.

200. Var. **acutangula.** Brocc.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 151. tav. 6. fig. 10.

Al pari della specie tipo è comunissima questa varietà.

Turritella subangulata. Brocc. sp.

201. Var. **spirata.** Brocc.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 152. tav. 6. fig. 19.

Il Brocchi ne fa una specie distinta, ma io la tengo semplicemente per una varietà ben marcata. Piccoli esemplari raccolti nelle argille turchine.

202. Turritella communis. Risso.

Philippi. *Enum. Moll. Siciliae.* Tom. 2. pag. 160.
Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 147. tav. 6. fig. 8. (*Turbo terebra* Linn.)
Piuttosto rara; si osservano negli esemplari del bolognese quei caratteri speciali notati dal Brocchi, che si verificano ancora negli esemplari viventi.

203. Turritella tricarinata. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 159. tav. 6. fig. 21.
Trovasi in grandissima quantità in età giovanissima; rari sono gli esemplari adulti: si raccoglie tanto nelle sabbie che nelle argille, più particolarmente in quest' ultime.

GENERE VERMETUS ADANSON.

204. Vermetus gigas. Biv.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 483. tav. 46. fig. 15. (*V. arenarius Linn. sp.*)
Frequentissimo nelle nostre argille turchine; raro nelle sabbie gialle. Alcuni esemplari sono poco rugosi, altri presentano delle strie longitudinali rilevate in numero variabile su cui appariscono dei tubercoletti ben distinti.

205. Vermetus intortus. Lk. sp.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 484. tav. 46. fig. 16.

Abbondantissima in ambo i piani del pliocene, ma in maggior copia nell' inferiore.

206. Vermetus subcancellatus. Biv.

Philippi. *Enumerat. Moll. Siciliae.* Tom. 2. pag. 172. tav. 9. fig. 20.

Trovo abbastanza caratteri differenziali per potere tenere distinta questa specie, come han fatto il Philippi ed il Bivona. In questa specie gli anfratti sono maggiormente rotondati, e non mostrano come nel *V. intortus* le tre pieghe longitudinali ben distinte e a una certa distanza fra loro, ma invece si notano maggior numero di strie rilevate e sottili attraversate da altre, per cui acquistano un aspetto granulare e danno alla conchiglia l' apparenza di una craticolazione. Si raccoglie nel piano superiore e nell' inferiore del pliocene.

Genere SCALARIA Bruguiere.

207. Scalaria lamellosa. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 165. tav. 7. fig. 2.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien.* — *Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 474. tav. 46. fig. 7.

Specie rarissima, alcuni degli esemplari del bolognese somigliano alla *S. fimbriosa.* Wood (1) che forse non è altro che una varietà.

208. Scalaria cancellata. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 163. tav. 7. fig. 8.

---

(1) *S. Wood.* Monog. the Crag. Moll. pag. 91. tav. 8. fig. 12.

Anche questa specie è molto rara, ne ho però raccolto tanto nelle sabbie gialle, quanto nelle argille turchine.

209. Scalaria lanceolata. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 160. tav. 7. fig. 7.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 481. tav. 46. fig. 14.

Rarissima, e soggetta a qualche differenza negli ornamenti. L' esemplare da me raccolto nelle argille turchine di Pradalbino, corrisponde nella forma generale alle figure dei sopracitati autori: mostra poi un minor numero di coste longitudinali, le quali sono piuttosto grosse ed un po' arcuate o flessuose, e non diritte e sottili come nelle sopra accennate figure.

210. Scalaria amoena. Phil.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 479. tav. 46. fig. 11.

Michelotti. *Descript. des foss. mioc. de l' Ital. sept.* pag. 161. tav. 6. fig. 13. (*S. reticulata* Michl.).

Pochi esemplari nel pliocene inferiore. Diversificano un poco dalla descrizione e dalle figure dei sopra citati autori; gli esemplari del bolognese presentano le coste trasversali sotto forma di cordoncini, un po' più grosse ed ottuse delle longitudinali che sono più sottili e quasi taglienti.

211. Scalaria communis. Lk.

Philippi. *Enumerat. moll. Siciliae.* Tom. 2. pag. 144. tav. 10. fig. 3.

È la specie la più frequente del genere, però di piccole dimensioni, si raccoglie più facilmente nelle sabbie gialle che nelle argille turchine.

212. Scalaria tenuicosta. Michaud.

Philippi. *Enumerat. moll. Siciliae.* Tom. 2. pag. 145. tav. 10. fig. 4.

Un solo esemplare nelle sabbie gialle delle Lagune. Ha molta analogia colla specie precedente, ma ne diversifica per la forma generale che è più allungata e turrita, pel numero, la forma e le dimensioni delle coste longitudinali.

213. Scalaria frondosa. Sow.

S. Wood. *Monog. the Crag. Moll.* pag. 92. tav. 8. fig. 15.

I pochissimi esemplari di questa specie li ho raccolti nelle argille turchine di Pradalbino e di Monte Vecchio; sono di piccole dimensioni, ma presentano tutte le caratteristiche assegnategli dal Wood.

214. Scalaria frondicula. S. Wood.

S. Wood. *Monog. the Crag. Moll.* pag. 92. tav. 8. fig. 16.

Un solo esemplare trovato insieme alla precedente nelle stesse argille di Pradalbino. Per la sua forma allungata e turrita, per la spira subulata e l'apice acuto, non che per altri caratteri, ben si distingue dalla *S. frondosa*.

FAM. LITORINIDAE

SOTTO-GENERE FOSSARUS PHILIPPI.

215. Fossarus costatus. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 90. tav. 1. fig. 11.

Abbastanza frequente nelle argille turchine di Pradalbino e di Monte Vecchio, piuttosto rara nelle sabbie gialle.

GENERE SOLARIUM LAMARCK.

216. Solarium pseudoperspectivum. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 141. tav. 5. fig. 18.

Frequente in particolar modo nelle argille turchine; più facilmente raccolgonsi esemplari di forma depressa e quasi piatta, di quello che esemplari conico-convessi.

217. Solarium simplex. Bronn.

Bronn. *Ital. Tert. gebil. pag.* 63. N.° 331.
Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien.* — *Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tomo III. pag. 463. tav. 46. fig. 3.

Gli esemplari del bolognese hanno delle dimensioni maggiori di quelli disegnati dall' Hörnes; raccolgonsi in molta quantità in ambo i piani del pliocene. Moltissima è l' analogia che questa specie ha colla precedente, percui potrebbesi a prima vista confonder l' una coll' altra.

218. Solarium moniliferum. Bronn.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien.* — *Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 466. tav. 46. fig. 5.
Bronn. *Ital Tert.-gebil.* pag. 63. N.° 334.

Anche questa specie si raccoglie in abbondanza nei due piani del bolognese, ma più di frequente nell' inferiore.

219. Solarium millegranum. Lk.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert. Beck von Wien.* — *Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 465. tav. 46. fig. 4.

Specie piuttosto rara, che si raccoglie particolarmente nelle argille turchine di Pradalbino e S. Lorenzo in collina.

220. Solarium variegatum. Linn. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 142.

Gli esemplari che riferiscono a questa specie hanno moltissima analogia col *S. moniliferum* Bronn., ossia col *S.*

pseudoperspectivum var. Brocc. col quale diversificano particolarmente per avere il margine della base rotondato, come pure rotondata anche la bocca.

221. Solarium Aldrovandii. For.

Tav. II. fig. 17-20.

S. *Testa parva, supra planata, subtus latissime umbilicata; anfractibus bicarinatis, tetraquetris; longitudinaliter striatis; apertura sub-trigona transversa.*

Piccola conchiglia discoide compressa; superiormente piana, inferiormente concava con larghissimo ombelico; gli anfratti sono quadrati; ai due angoli esterni sono percorsi da una carena formata da un cordoncino rotondato, nella faccia superiore un' altro cordoncino segue quello che costituisce l' angolo lungo tutti gli anfratti, i quali addossati gli uni agli altri si distinguono benissimo mercè della sutura abbastanza profonda. Questa graziosa conchiglia è elegantemente striata; le strie sono finissime, longitudinali, prominenti e un po' mosse irregolarmente; si continuano lungo tutti gli anfratti, tanto nella faccia superiore che nella inferiore, e si mostrano granulose a cagione di finissime strie trasversali appena visibili anche coll' ajuto della lente. Appena al disopra della metà della faccia esterna si osserva un sottilissimo cordoncino che cinge trasversalmente tutto l' ultimo anfratto, mentre pochi millimetri al disotto si osserva una delle strie trasversali più sentite delle altre, sotto forma di solco. Tav. II. fig. 19. L' apertura è subquadrata, trasversa e un poco obliqua.

Questa conchiglia a primo aspetto presenta moltissima analogia colla *Bifrontia Zanclea Phil.* (1); ma ne diversifica per quanto sto per accennare. Primieramente stando ai caratteri differenziali di questi due generi, dati dal Des-

(1) *Philippi.* Enumeratio molluscorum Siciliae. Tom. 2. pag. 225. tav. 28. fig. 11.

hayes (1) l' esemplare che prendo a descrivere si deve riferire al genere Solarium, come lo stesso Philippi giustamente aveva sospettato anche per la sua Bifrontia. Venendo ora alla distinzione fra questa mia specie e quella del Philippi dirò per primo che mentre il *S. Aldrovandii* si mostra tutto quanto striato longitudinalmente, la specie del Philippi mostra invece la parte esterna dell' ultimo anfratto interamente liscia, e solo vi sono accennate alcune strie raggianti presso la sutura, e striati sono i cordoncini che formano le carene degli anfratti. Dippiù nella parte esterna dell' ultimo anfratto dell' esemplare disegnato dal Philippi si osservano due cordoncini trasversali bene apparenti, nella mia specie invece è appena visibile il cordoncino superiore, ed al posto dell' inferiore si trova una stria abbastanza impressa. Finalmente l' apertura che è subquadrata nel mio esemplare, è ovale e più obliqua in quello del Philippi.

La fig. 20. T. II rappresenta il profilo in grandezza naturale di questo Solarium, mentre le fig. 17-18 sono due volte ingrandite; la fig. 19 poi è ad un ingrandimento di quattro volte per meglio apprezzarne gli ornamenti.

Per tutti questi caratteri differenziali ho creduto poterne fare una specie nuova, che dedico alla memoria dell' immortale naturalista bolognese Ulisse Aldrovandi.

Un solo esamplare si trova nel museo di Bologna raccolto nel Martignone, un altro ne tengo nella mia collezione del piacentino raccolto a Castellarquato.

Dimensioni

Lunghezza - - - - - - - - - 0, 002.

Diametro - - - - - - - - - - 0, 008.

---

(1) *Deshayes.* Descript. des coquill. foss. des env. de Paris. Tom. 2. pag. 221. id. Descript. des anim. sans vert. d. le bas. de Paris. Tom. 2. pag. 677.

GENERE PHORUS MONTFORT.

222. Phorus crispus. König.

Philippi. *Enumerat. moll. Sicil.* Tom. 2. pag. 154. tav. 10. fig. 26.

Abbastanza frequente, in particolar modo nelle sabbie gialle.

223. Phorus infundibulum. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 132. tav. 5. fig. 17.

Più frequente; si raccoglie nelle argille turchine, ma ben di rado se ne possono ottenere degli esemplari perfetti.

GENERE RISSOA FRÈMENVILLE.

224. Rissoa calathus. Forb. e Hanl.

Forbes and Hanley. *A History of. Brit. Moll. and their Shells.* pag. 82. tav. 78. fig. 3.

S' incontra in ambo i piani del pliocene, ma più di frequente nelle sabbie gialle, però non è molto comune. In generale questo genere nel pliocene bolognese è rappresentato da poche specie e queste da pochissimi esemplari.

225. Rissoa crenulata. Michaud.

Michaud. *Descript. de Plusieurs espèc. nouvel. de coquill. du genre Rissoa ecc.* pag. 13. N.° 10. fig. 1-2.

Questa specie benissimo si distingue dalla precedente per avere gli ornamenti che formano come una reticolazione a larghe maglie, nella cui intercalazione vengono a formarsi dei piccoli tubercoletti acuti; come pure per un piccolo turbercoletto ottuso alla base della columella. Pochi esemplari nelle argille turchine di Pradalbino.

226. Rissoa Partschi. Hörnes.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien.* — *Abhand. der K-K Geol. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 573. tav. 48. fig. 19.

Un solo esemplare nel pliocene inferiore delle balze di Pradalbino, che corrisponde perfettamente sì alla frase che alla figura data dall' Hörnes.

227. Rissoa Zetlandica. Mont. sp.

Hörnes. *Die foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien.* — *Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 566. tav. 48. fig. 11.

S. Wood. *Monograph. the Crag. Moll.* pag. 101. tav. 11. fig. 1.

Anche questa piccolissima specie che meglio corrisponde alla figura dell' Hörnes che a quella del Wood è molto rara nel nostro pliocene. Se non dopo un minutissimo esame si giunge a distinguerla dalla *R. Venus d'Orb.* dalla quale diversifica specialmente per avere il labbro esterno internamente liscio e il pristoma doppio. Un esemplare raccolto nelle argille turchine di Monte Vecchio.

FAM. NERITIDAE

GENERE NERITA LINNEO.

228. Nerita Bronnii. Jan.

Jan. *Catal. rerum. nat. in M. I. de Cristof. ecc.*

Trovasi questa specie in ambo i piani del pliocene, e molti esemplari conservano ancora la colorazione.

FAM. TURBINIDAE

GENERE TURBO LINNEO.

229. Turbo regosus. Linn.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien* — *Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 432. tav. 44. fig. 2-3.

Abbastanza comuni sono gli opercoli di questa specie, ma fino ad ora non ho raccolto una sola conchiglia. Moltissimi di questi opercoli si raccolgono nelle balze di S. Lorenzo in collina.

Genere PHASIANELLA Lamarck.

230. Phasianella pulla. Linn. sp.

Philippi. *Enumerat. moll. Siciliae.* Tom. 2. pag. 158.
Un piccolissimo esemplare trovato fra le sabbie gialle che riempivano un *Trochus patulus* raccolto a Monte Biancano. Conserva ancora la colorazione, la quale diversifica un poco da quella che usualmente incontrasi negli esemplari viventi.

Genere TROCHUS Linneo.

231. Trochus patulus. Brocc.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 137. tav. 5. fig. 19.
Comune nelle sabbie gialle. Monte Biancano e Monte Maggiore sono le località che ne danno in maggior numero. Oltre gli esemplari tipici incontrasi ancora la varietà citata dal Brocchi che presenta una certa analogia col *T. magus* Linn; differendone particolarmente per la mancanza totale del cingolo elevato alla base dell' ultimo anfratto.

232. Trochus magus. Linn.

Philippi. *Enumerat. moll. Siciliae.* Tom. 2. pag. 152.
Pochi esemplari nelle sabbie gialle di Monte Maggiore.

233. Trochus granulatus. Born.

Philippi. *Enumerat. moll. Siciliae.* Tom. 2. pag. 149. tav. 10. fig. 22.

Pochissimi esemplari imperfetti raccolti in ambo i piani del pliocene.

234. Trochus fragaroides. Lk.

Philippi. *Enumerat. moll. Siciliae.* Tom. 2. pag. 150.
Payreaudeau. *Cat. desc. des. Ann. et des Moll. de l' ile de Corse.* pag. 131. tav. 6. fig. 15-16. (*Monodonta Olivieri*).

Pochi esemplari nelle sabbie gialle di Monte Biancano, alcuni presentano la forma vera del *T. fragaroides*, mentre altri passano a quella del *T. articulatus* Lk. (*Monodonta Draparnaudii Par*); tutti però conservano o interamente o in parte la colorazione che è propria degli esemplari viventi del *T. fragaroides*.

FAM. FISSURELLIDAE.

GENERE FISSURELLA LAMARCK.

235. Fissurella Italica. Defr.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien. — Abhand. der K-K Geol. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 641. tav. 50. fig. 28.

Non è molto rara, s' incontra di preferenza nelle argille turchine e particolarmente in quelle di S. Lorenzo in collina; alcuni esemplari si allontanano dalla forma ordinaria, presentandosi alquanto gibbosi.

GENERE EMARGINULA LAMARCK.

236. Emarginula cancellata. Phil.

Philippi. *Enumerat. moll. Siciliae.* Tom. 2. pag. 89. tav. 7. fig. 15.

Un solo esemplare nelle argille turchine di Pradalbino.

FAM. CALYPTRAEIDAE.

GENERE CALYPTRAEA LAMARCK.

237. Calyptraea Chinensis. Linn. sp.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert-Beck. von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 632. tav. 50. fig. 17-18.

Rara per essere molto fragile, trovasi in ambo i piani del pliocene, e quasi sempre di piccolissime dimensioni.

Calyptraea Chinensis. Linn sp.

238. Var muricata. Brocc.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 16. tav. 1 fig. 2.

S. Wood. *Monograph. the Crag. Moll.* pag. 159. tav. 18. fig. 1. a-b.

Pochi esemplari, più grandi della specie tipo raccolsi nelle argille turchine di Pradalbino.

GENERE CREPIDULA LAMARCK.

239. Crepidula unguiformis. Lk.

Hörnes. *Die foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 629. tav. 50. fig. 12.

La maggior parte degli esemplari che tengo nella mia collezione li ho trovati fra le sabbie e le argille che riempivano altre conchiglie.

240. Crepidula cochlearis. Bast.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert. Beck. von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 627. tav. 50. fig. 10.

Più rara della precedente, e trovasi particolarmente nelle argille turchine di Pradalbino.

GENERE CAPULUS MONTFORT.

241. Capulus Ungaricus. Linn. sp.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 636. tav. 50. fig. 19.

S. Wood. *Monograph. the Crag. Moll.* pag. 155. tav. 17. fig. 2.

Non molto frequente; ma rinviensi nei due piani del pliocene.

FAM. DENTALIDAE

GENERE DENTALIUM LINNEO.

242. Dentalium elephantinum. Linn.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 24.

Molto comune, particolarmente nelle argille turchine.

243. Dentalium aprinum. Linn.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 28.

Trovasi insieme al primo, dal quale pochissimo differisce; la maggior elevatezza non che la maggiore eguaglianza delle coste, la fanno distinguere dalla specie precedente.

244. Dentalium sexangulum. Linn.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 25. tav. 15. fig. 25.

Trovansi di rado piccoli esemplari, tanto nelle sabbie gialle che nelle argille turchine; dubito possa essere una forma giovanissima d' una delle specie precedenti.

245. Dentalium fossile. Linn.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien.* — *Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 657. tav. 50. fig. 36.

Abbastanza comune in ambo i piani del pliocene.

246. Dentalium triquetrum. Brocc.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 458.

Michelotti. *Descript. des fass. mioc. de l' Ital. sept.* pag. 145. tav. 5. fig. 22.

Pochissimi esemplari nelle argille turchine di Pradalbino e di Liano.

247. Dentalium tetragonum. Brocc.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 457. tav. 15. fig. 26.

Due soli esemplari nel pliocene inferiore delle piccole balze di Liano. Località povera di fossili, e i pochi che vi s' incontrano sono frantumati.

548. Dentalium Jani. Hörnes.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien.* — *Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 657. tav. 50. fig. 37.

Elegantissima specie piuttosto rara, che si ritrova nelle argille turchine di Pradalbino e di S. Lorenzo in collina.

249. Dentalium entalis. Linn.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien.* — *Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 658. tav. 50. fig. 38.

Abbastanza comune è questa specie tanto nelle sabbie gialle che nelle argille turchine, ma più particolarmente in quest' ultime.

250. Dentalium incurvum. Ren.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien.* — *Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag 659. tav. 50. fig. 39.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 28 tav. 1. fig. 4. (*D. coarctatum*).

Specie la più comune, che raccogliesi tanto nelle sabbie che nelle argille. In alcune località è in tale abbondanza da costituire dei piccoli strati, come si osserva a Monte Biancano nelle cui balze si raccolgono delle lastre di sabbie agglutinate costituite da migliaja di esemplari di questa specie.

251. Dentalium gadus. Montag.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien.* — *Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 661. tav. 50. fig. 40.

Piuttosto rara, trovasi in ambo i piani del pliocene.

FAM. AURICULIDAE

GENERE AURICULA LAMARCK.

252. Auricula myotis. Brocc. sp.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 473 tav. 15. fig. 9.

Gli esemplari del bolognese appartengono alle sabbie gialle, corrispondono per le dimensioni e la forma a quelli del Brocchi. Esternamente sono lisci, e soltanto sono apparenti le linee d' accrescimento.

FAM. TORNATELLIDAE

GENERE ACTAEON MONTFORT.

253. Actaeon pinguis. d' Orb.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck von Wien.* —

Abhand. der K-K Geol. Reichsanstalt. Tom. III. pag. 506. tav. 46. fig. 21.

Fochi esemplari nelle argille turchine di Pradalbino. Sono meno allungati delle figure dell' Hörnes.

254. Actaeon tornatilis. Linn. sp.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien.* — *Abhand. der K-K Geol. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 508. tav. 46. fig. 24.

Abbonda tanto nelle sabbie gialle che nelle argille turchine; ed alcuni esemplari conservano ancora la colorazione.

255. Actaeon semistriatus. Fér.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien.* — *Abhand. der K-K Geol. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 507. tav. 46. fig. 22-25.

Specie molto rara. La forma generale della conchiglia e particolarmente la spira e la bocca stabiliscono i caratteri differenziali fra questa specie e la precedente, che d' altronde hanno moltissima somiglianza.

FAM. BULLIDAE

GENERE BULLA LAMARCK.

256. Bulla utricula. Brocc.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 464. tav. 1. fig. 6.

Hörnes. *Die foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien.* — *Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 618. tav. 50. fig. 2.

Non molto frequente; come tutte l' altre specie appartenenti a questo genere, si trova in ambo i piani del pliocene.

257. Bulla miliaris. Brocc.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 467. tav. 15. fig. 27.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 619. tav. 50. fig. 3.

Un solo esemplare nelle argille turchine di Monte Vecchio.

258. Bulla convoluta. Brocc.

Brocchi. *Conch. foss. subap.* Tom. 2. pag. 43. tav. 1. fig. 7.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 623. tav. 50. fig. 7.

Rarissima, raccogliesi però tanto nelle sabbie che nelle argille.

SOTTO-GENERE CYLICHNA LOVÉN.

259. Cylichna acuminata. Brug. sp.

S. Wood. *Monograph. the Crag. Moll.* pag. 174. tav. 21. fig. 7.

Philippi. *Enumerat. moll. Siciliae.* Tom. 2. pag. 96. tav. 7. fig. 18.

Anche questa specie è rarissima; raccolta nelle sabbie gialle di S. Lorenzo in collina.

260. Cylichna mammillata. Phil. sp.

Philippi. *Enumerat. moll. Siciliae.* Tom. 2. pag. 96. tav. 7. fig. 20.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 624. tav. 50. fig. 9. *c-d (Bulla Lajonkaireana Bast).*

Le sole sabbie gialle di Pradalbino me ne hanno fornito qualche esemplare.

261. Cylichna truncata. Adams.

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 621. tav. 50. fig. 5.

S. Wood. *Monograph. the Crag. Moll.* pag. 176. tav. 21. fig. 3.

Il piccolo esemplare raccolto nelle sabbie gialle di Pradalbino, non si presenta interamente liscio, come indica il Wood nella frase, ma nemmeno mostra le strie indicate dall' Hörnes nelle sue figure; segnerebbe un passaggio fra questi due estremi.

GENERE SCAPHANDER MONTFORT.

262. Scaphander lignarius. Linn. sp.

S. Wood. *Monograph. the Crag. Moll.* pag. 173. tav. 21. fig. 8. *(Bulla lignaria).*

Hörnes. *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien. — Abhand. der K-K Geolog. Reichsanstalt.* Tom. III. pag. 616. tav. 50. fig. 1. *(Bulla lignaria).*

Gli esemplari del bolognese raccolgonsi nelle sabbie gialle e particolarmente nelle vicinanze delle Lagune e di Monte Biancano.

ERRATA-CORRIGE

Pagina	543	Linea	4	delle	della
»	544	»	10	duvuto	dovuto
»	552	»	37	Lethae	Lethaea
»	561	»	2	**Tiphis**	**Typhis**
»	566	»	17	fig. 9.	fig. 8.
»	571	»	4	queste	questa
»	573	»	10	tav. 12.	tav. 13.
»	576	»	7	Tom. 26.	Tom. 25.
»	577	»	7	**serata**	**serrata**
»	590	»	10	pag. 231.	pag. 321.
»	590	»	19	fig. 4.	fig. 3-4.
»	591	»	8	tav. 4. fig. 14.	tav. 1. fig. 12.
»	593	»	2	fig. 7-8.	fig. 13.
»	593	»	17	tav. 3.	tav. 2.
»	594	»	12	pag. 39.	pag. 38.
»	607	»	11	tav. 14.	tav. 4.
»	609	»	26	fig. 2.	fig. 1-2.
»	612	»	15	**Piramidella**	**Pyramidella**
»	612	»	22	**Mathlida**	**Mathilda**
»	614	»	13	**Chemnitza**	**Chemnitzia**
»	615	»	9	fig. 53.	fig. 33.
»	617	»	7	Tom. 2. pag. 193.	Tom. 1. pag 192-193.
»	618	»	6	GHENOPUS	CHENOPUS
»	618	»	18	TURITELLA	TURRITELLA
»	619	»	3	fig. 15.	fig. 13.
»	621	»	4	Tom. 2.	Tom. 1.
»	623	«	23	pag. 90.	pag. 70.
»	628	»	13	fig. 1..	fig. 7.
»	628	»	19	pristoma	peristoma

L. Foresti - Catalogo dei Molluschi fossili pliocenici del Bolognese Tav. I.

O. Nannini dis.° dal vero e in pietra

Bologna, Lit. G. Werk

1-2 Murex truncatulus
3-5 M... Capellini
6-7 Pisania maculosa Biv. var. magna
8-9 „ „ „ var. subangulata
10-11 Fusus rostratus Oliv. var. bononiensis.
12-14 Buccinum Guidicanii
15-16 Nassa craticulata

Bologna, Lit. G. Wenk.

O Nannini dis.t dal vero e in pietra

1 - 4 Nassa scalaris
5 - 6 N semistriata Brocc. sp. var: turrita
7 - 9 Ringicula buccinea Desh. var. intermedia
10 - 13 Pleurotoma elegantissima
14 - 16 Mitra obesa
17 - 20 Solarium Aldrovandii

INDICE

Giovanni Capellini. *Continuazione della Memoria sui Fossili infraliassici del golfo della Spezia; con quattro tavole.* . . . . . Pag. 3

Luigi Cremona. *Continuazione dei preliminari di una Teoria geometrica delle superficie* . . . . „ 29

Domenico Chelini. *Dell' uso del principio geometrico della risultante nella Teoria dei Tetraedri.* . „ 79

Giuseppe Bertoloni. *Della sostanza albuminoide che si riscontra in alcune delle acque solforose della Porretta; con una tavola.* . . . . . „ 101

Gio. Antonio Bianconi. *Sul Rhynchoprion Columbae* Herman *o Argas reflexus* Latr.*; con una tavola.* „ 107

Lorenzo della Casa. *Sulla Polarità magnetica.* . „ 113

Domenico Santagata. *Idee geologiche intorno alle roccie serpentinose del Bolognese.* . . . . . „ 119

Giambattista Ercolani. *Delle Glandule Otricolari dell' Utero e dell' organo glandulare; con dieci tavole* „ 133

Francesco Rizzoli. *Terebrazione del Cranio in un epilettico* . . . . . „ 209

Giovanni Brugnoli. *Del Soprassalto Cardiaco e della Diatesi Erpetica come causa frequente di esso* „ 233

Ferdinando Verardini. *Studi sulle malattie del Pancreas.* . . . . . Pag. 249

Luigi Calori. *Lettera responsiva al celebre craniologo Prof. Giustiniano Nicolucci sui Wormiani occipitali ed interparietali posteriori dei Cranii nostrali e di quelli delle fontanelle laterali ne' Cranii di negro; con due tavole.* . . . . . „ 303

Giovanni Capellini. *Giacimenti Petroleiferi di Valacchia, e loro rapporti coi terreni terziari dell' Italia centrale.* . . . . . „ 323

Luigi Calori. *Di alcune Varietà muscolari dell' Avambraccio e dell' eminenza Ipothenar; con 4 tavole* „ 359

Luigi Calori. *Varietà dei Muscoli del tronco, e descrizione di una Pettorina di fanciullo singolare per varie anomalie; con 4 tavole.* . . . . . „ 383

Giovanni Pilla. *Del valore che ha la cicatrice ombellicale presa per punto di confronto onde misurare l' altezza a cui giunge il fondo dell' utero nei diversi mesi della gravidanza.* . . . . . „ 395

Eugenio Beltrami. *Sulle proprietà generali delle superficie d' area minima.* . . . . . „ 411

Gio. Giuseppe Bianconi. *Appendice alla Memoria intorno agli scritti di Marco Polo ed all' Aepyornis Maximus* . . . . . „ 483

Luigi Calori. *Di un Anideo umano trilobato; con 3 tavole* . . . . . „ 521

Lodovico Foresti. *Catalogo dei Molluschi fossili delle Colline bolognesi; con 2 tavole* . . . . . „ 541